

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016年2月11日 (11.02.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/019843 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 16/20 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/086010
- (22) 国际申请日: 2015年8月4日 (04.08.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410385351.9 2014年8月6日 (06.08.2014) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 张毅 (ZHANG, Yi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

- (74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH,

[见续页]

(54) Title: MULTI-ANTENNA IMPLEMENTATION METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 多天线实现方法、装置及系统

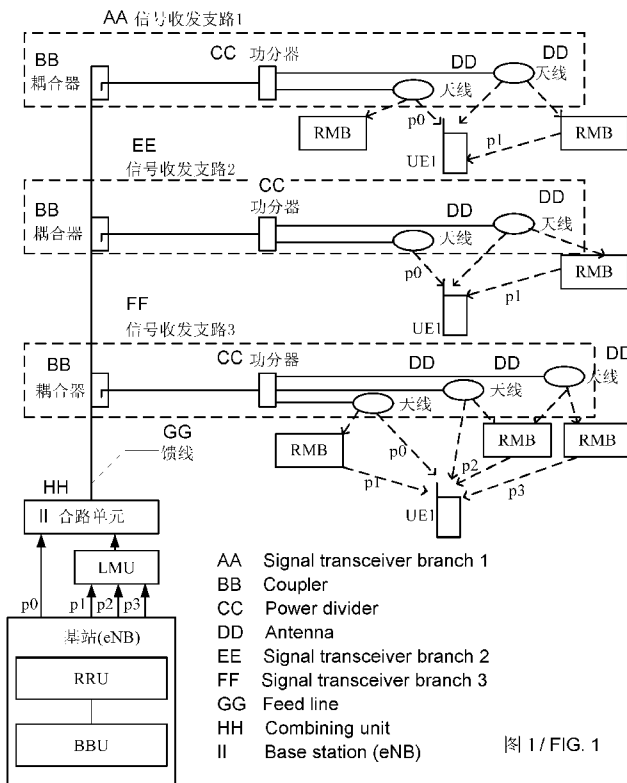


图 1 / FIG. 1

(57) Abstract: Provided are a multi-antenna implementation method, device and system. In a multi-antenna system, frequency conversion of different frequency points is performed via an LMU on signals within a plurality of antenna channel signals outputted by a base station except for one signal, and the signals which have undergone frequency conversion and the signal which has not undergone frequency conversion are sent to a UE and RMBs after being combined, the RMBs restoring the signals which have undergone frequency conversion to the original frequency points and sending the signals to the UE, so that the UE simultaneously receives the signal within the combined signals which has not undergone frequency conversion and the restored signals sent by the RMBs. The UE can thus simultaneously receive a plurality of signals without the number of antennae being increased. Therefore, multi-antenna technology can be implemented without increasing antenna deployment, and system performance can be improved without increasing costs.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/019843 A1



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明实施例提供一种多天线实现方法、装置及系统，在多天线系统中，通过 LMU 将基站输出的多个天线通道信号中一路信号之外其他信号进行不同频点的变频，再将变频后信号和未变频的信号合路后发送给 UE 和 RMB，其中 RMB 再将变频后的信号恢复至原来频点并发送至该 UE，使得 UE 能够同时收到合路信号中的未变频的信号和 RMB 发送的恢复信号，可见在未增加天线的情况下 UE 能够同时收到多路信号，因此能够在不增加天线部署的情况下实现多天线技术，从而能够在不提高成本的情况下提高系统性能。

多天线实现方法、装置及系统

技术领域

- 5 本发明实施涉及通信技术领域，尤其涉及一种多天线实现方法、装置及系统。

背景技术

通过多天线技术实现多输入多输出（Multiple-Input Multiple-Output，
10 以下简称：MIMO）是长期演进（Long Term Evolution，以下简称 LTE）系统的核心之一，通过在室内和室外部署大量天线，提供更多的空间自由度，进而提升系统性能。考虑到天线安装空间、终端处理能力的限制，目前商用 LTE 系统室外系统，一般采用两天线的发送方式。为了进一步提升系统性能，massive（大规模）MIMO 等技术作为 MIMO 技术的
15 演进应运而生，massive MIMO 通过引入大量天线，提供更多的自由度，从而提升系统容量。在一种现有技术中，上述大量天线通常集中放置于铁塔、楼顶或其它高处，通过馈线连接到远端射频单元（Remote Radio Unit，以下简称：RRU），再通过光纤连接到基带单元（Baseband Unit，以下简称：BBU）。上述室外系统中由于采用的是双天线系统，因此为了
20 支持大规模天线需要升级基站的天馈系统，并且由于天线的体积较大，大量的天线需要占用大量的空间，大大增加了部署成本。

而目前商用 LTE 系统室内系统，BBU 和 RRU 设置在基站侧，信号通过连接该基站的一条馈线分布到各个楼层，通过每个楼层的耦合器为该楼层分配信号功率，分配功率后的信号再通过功分器进一步等分功率后
25 通过天线发射。上述室内系统中由于采用的是单一馈线，因此无论该系统的基站有几条天线通道（port），都会被配置为单天线通道来使用，因此该室内系统只能支持单输入单输出（Single-Input Single-Output，以下简称：SISO），而不能支持 MIMO，因此不能实现多天线技术。

发明内容

本发明实施例提供一种多天线实现方法、装置及系统，能够在不增加天线部署的情况下实现多天线技术，从而能够在不提高成本的情况下提高系统性能。

5 第一方面，提供一种室内多天线系统，所述室内多天线系统包括：基站、本地多输入多输出单元 LMU、合路单元、馈线、与所述馈线连接的至少一条信号收发支路，以及至少一个远端输入多输出盒子 RMB；其中，所述基站输出多个天线通道信号；

10 所述 LMU 用于将所述多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他天线通道信号进行变频，得到变频后的其他天线通道信号，其中所述变频后的其他天线通道信号中每个信号的频点不同；

15 所述合路单元用于将所述第一天线通道信号与所述变频后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号；所述合路信号通过所述馈线传输至所述至少一条信号收发支路，并向用户设备和至少一个所述 RMB 发送所述合路信号；

所述 RMB 用于将接收到的所述合路信号中，所述变频后的其他天线通道信号中至少一个信号的频点恢复至与所述第一天线通道信号相同的频点，得到至少一个恢复后的天线通道信号，并将所述至少一个恢复后的天线通道信号向所述用户设备发送；

20 所述用户设备用于接收一条信号收发支路发送的所述合路信号，获取所述合路信号中的所述第一天线通道信号，并接收至少一个所述 RMB 发送的所述至少一个恢复后的天线通道信号。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，还包括：

25 所述用户设备用于向所述一条信号收发支路和至少一个所述 RMB 发送上行信号；

所述 RMB 用于接收所述上行信号，并对接收到的所述上行信号进行变频，得到变频后的上行信号，并向所述一条信号收发支路发送所述变频后的上行信号；

30 所述一条信号收发支路用于接收所述上行信号以及所述变频后的上行信号，并将所述上行信号和所述变频后的上行信号作为一路信号通过

所述馈线传输至所述 LMU；

所述 LMU 用于将所述变频后的上行信号的恢复至与所述上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号，并将所述上行信号和所述恢复后的上行信号传输至所述基站。

5 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，

所述合路单元外接于所述 LMU，其中，所述 LMU 的第一端与所述基站连接，所述 LMU 的第二端与所述合路单元的第一端连接，所述合路单元的第二端通过所述馈线与每条所述信号收发支路连接；

10 或者，所述合路单元内置于所述 LMU 中，所述 LMU 的第一端与所述基站连接，所述 LMU 的第二端与通过所述馈线与每条所述信号收发支路连接；

所述 LMU 外接于所述基站，或者内置于所述基站中；

15 其中，所述信号发射支路包括：耦合器、功分器、至少一根天线，所述耦合器的输入端与所述馈线连接、所述耦合器的输出端与所述功分器的输入端连接，所述功分器的输出端与每根所述天线连接。

结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述合路单元具体用于：

20 获取所述基站输出的预设频率的参考时钟信号、预设同步信号、操作维护信号中的至少一种；

将所述第一天线通道信号、所述变频后的其他天线通道信号，以及所述预设频率的信号、所述预设同步信号、所述操作维护信号中的至少一种进行合路，得到所述合路信号。

25 结合第一方面的第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述参考时钟信号包括频率为 10MHz 的信号或频率为 122.88MHz 的信号；

当所述室内多天线系统应用于时分双工系统时，所述预设同步信号为收发切换的控制信号；

30 所述操作维护信号包括增益控制信号、时延控制信号、相位调整信号中的至少一种。

结合第一方面的第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述 RMB 还用于：

根据所述操作维护信号对所述 RMB 的下行链路的传输特性参数进行调整，所述下行链路的传输特性参数包括放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种。

结合第一方面的第一种可能的实现方式，在第六种可能的实现方式中，所述 RMB 还用于：

根据接收到的所述合路信号，或者根据所述用户设备发送的所述上行信号，对所述 RMB 的下行链路的传输特性参数进行调整；所述下行链路的传输特性参数包括放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种。

结合第一方面的第一种可能的实现方式，在第七种可能的实现方式中，所述基站还用于：

根据所述用户设备发送的所述上行信号的，或所述用户设备发送的信道状态指示，对所述 RMB 的下行链路的传输特性参数进行调整，所述下行链路的传输特性参数包括放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种。

结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第八种可能的实现方式中，所述基站还用于：

在初始化时，根据所述 RMB 的下行链路的初始传输特性参数对所述基站的所述多条天线通道所传输的信号的参数进行调整，使得所述多条天线通道所传输的天线通道信号的参数的误差在预设范围内；

其中，所述下行链路的初始传输特性参数包括：放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种；

所述天线通道信号的参数包括时延、幅度、相位中的至少一种。

结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第九种可能的实现方式中，所述用户设备还用于根据所述用户设备能够接收到的所有天线通道信号获取测量结果，并将所述测量结果发送至所述基站，所述测量结果包括能够接收到的各个天线通道信号的信噪比；

所述基站还用于根据所述测量结果、规定时间内所述用户设备已调度的数据以及所述用户设备当前的数据传输速率，采用比例公平准则为

所述用户设备调度时频资源。

第二方面，提供一种本地多输入多输出单元 LMU 所述 LMU 包括：至少一个下行传输单元，所述下行传输单元包括：第一变频器、第一滤波器、第一功率放大模块和第一双工器；

5 其中，基站的任一天线通道的信号从所述第一变频器的第一输入端输入，所述第一变频器的输出端与所述第一滤波器的输入端连接，所述第一滤波器的输出端与所述第一功率放大模块的输入端连接，所述第一功率放大模块的输出端与所述第一双工器的输入端连接，所述第一双工器的输出端连接室内多天线系统中的馈线。

10 结合第二方面，在第一种可能的实现方式中，所述下行传输单元还包括：第二滤波器、功分器、第二功率放大模块和第一锁相环；

其中，所述第二滤波器的输入端用于输入参考时钟信号，所述第二滤波器的输出端连接所述功分器的输入端，所述功分器的第一输出端连接所述第一锁相环的输入端，所述第一锁相环的输出端连接所述第一变
15 频器的第二输入端，所述功分器的第二输出端连接所述第二功率放大模块的输入端，所述第二功率放大模块的输出端连接所述的第一双工器；

预设同步信号和操作维护信号连接所述第一双工器。

结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述 LMU 还包括：至少一个上行传输单元，所述上行传
20 输单元包括：第二双工器、第三功率放大模块、第四功率放大模块、第二变频器、第三滤波器、第五功率放大模块；

其中，所述第二双工器的输入端连接室内多天线系统中的馈线，所述第二双工器的第一输出端连接所述第三功率放大模块的输入端，所述第三功率放大模块的输出端连接所述室内多天线系统中的基站；所述第
25 二双工器的第二输出端连接所述第四功率放大模块的输入端，所述第四功率放大模块的输出端连接所述第二变频器的第一输入端，所述第二变频器的输出端连接所述第三滤波器的输入端，所述第三滤波器的输出端连接所述第五功率放大模块的输出端，所述第五功率放大模块的输出端连接所述基站。

30 结合第二方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式

中，所述上行传输单元还包括：第六功率放大模块和第二锁相环；

其中，所述第六功率放大器的输入端用于输入参考时钟信号，所述第六功率放大器的输出端连接所述第二锁相环的输入端，所述第二锁相环的输出端连接所述第二变频器的第二输入端。

5 结合第二方面的第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述第二功率放大模块、所述第三功率放大模块、所述第四功率放大模块、所述第五功率放大模块、所述第六功率放大模块为功率放大器；

10 所述第一功率放大模块由增益可调功率放大器和一功率放大器串联组成。

第三方面，提供一种远端输入多输出盒子 RMB，所述 RMB 包括：至少一个下行传输单元、第一天线和第二天线，所述下行传输单元包括：第一双工器、第一功率放大模块、第一变频器、第一滤波器、第二功率放大模块；

15 其中，所述第一天线连接所述第一双工器的输入端，所述第一双工器的第一输出端连接所述第一功率放大器的输入端，所述第一功率放大模块的输出端连接所述第一变频器的第一输入端，所述第一变频器的输出端连接所述第一滤波器的输入端，所述第一滤波器的输出端连接所述第二功率放大模块的输入端，所述第二功率放大模块的输出端连接所述第二天线。

20 结合第三方面，在第一种可能的实现方式中，所述下行传输单元还包括：第三功率放大模块、第一锁相环；

25 其中，所述第一双工器的第二输出端连接所述第三功率放大模块的输入端，所述第一双工器的第二输出端用于输出接收到的参考时钟信号，所述第三功率放大模块的输出端连接所述锁相环的输入端，所述锁相环的输出端连接所述第一变频器的第二输入端。

30 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述 RMB 还包括：至少一个上行传输单元，所述上行传输单元包括：第二滤波器、第四功率放大模块、第二变频器、第三滤波器、第五功率放大模块；

其中，所述第一天线连接所述第二滤波器的输入端，所述第二滤波器的输出端连接所述第四功率放大模块的输入端，所述第四功率放大模块的输出端连接所述第二变频器的第一输入端，所述第二变频器的输出端连接所述第三滤波器的输入端，所述第三滤波器的输出端连接所述第五功率放大器的输入端，所述第五功率放大器的输出端连接所述第二天线。

结合第三方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述上行传输单元还包括：第四滤波器、功分器和第二锁相环；

其中，所述第四滤波器的输入端用于输入参考时钟信号，所述第四滤波器的输出端连接所述功分器的输入端，所述功分器的输出端连接所述第二锁相环的输入端，所述第二锁相环的输出端连接所述第二变频器的第二输入端。

结合第三方面的第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，

所述第一功率放大模块、所述第三功率放大模块、所述第四功率放大模块为功率放大器；

所述第二功率放大模块和所述第五功率放大模块由增益可调功率放大器和一功率放大器串联组成。

第四方面，提供一种室内多天线系统，所述室内多天线系统包括：基站、本地多输入多输出单元 LMU、合路单元、馈线、与所述馈线连接的至少一条信号收发支路，以及至少一个远端输入多输出盒子 RMB；其中，所述基站输出多个天线通道信号；

所述基站用于将所述多个天线通道信号中的第一天线通道信号进行快速傅里叶反变换 IFFT 或离散傅里叶反变换 IDFT 得到离散的第一天线通道信号，将第一天线通道信号之外其他天线通道信号与第一数据联合进行 IFFT 或 IDFT，得到离散的其他天线通道信号；

所述 LMU 用于将所述离散的其他天线通道信号进行调制，得到调制后的其他天线通道信号；

所述基站将调制后的第一天线通道信号进行缓存后传输至所述合路单元，所述 LMU 将调制后的其他天线通道信号传输至所述合路单元；

所述合路单元用于将所述离散的第一天线通道信号与所述调制后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号；所述合路单元通过所述馈线将所述合路信号发送至至少一条信号收发支路，并向用户设备和至少一个所述 RMB 发送所述合路信号；

- 5 所述 RMB 用于将接收到的所述合路信号中，所述调制后的其他天线通道信号中至少一个信号进行解调得到至少一个解调后的其他天线通道信号，再对所述解调后的其他天线通道信号进行 FFT 或 DFT 移除所述第一数据，得到至少一个其他天线通道信号的原始信号，再将所述至少一个其他天线通道信号的原始信号进行 IFFT 或 IDFT，得到至少一个与所述
- 10 离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号，将所述至少一个与所述离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号向所述用户设备发送；

- 所述用户设备用于接收一条信号收发支路发送的所述合路信号，获取所述合路信号中的所述离散的第一天线通道信号，并接收至少一个所述
- 15 所述 RMB 发送的所述至少一个与所述离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号。

 结合第四方面，在第一种可能的实现方式中，

- 所述合路单元外接于所述 LMU，其中，所述 LMU 的第一端与所述基站连接，所述 LMU 的第二端与所述合路单元的第一端连接，所述合路单元的第二端通过所述馈线与每条所述信号收发支路连接；
- 20

 或者，所述合路单元内置于所述 LMU 中，所述 LMU 的第一端与所述基站连接，所述 LMU 的第二端与通过所述馈线与每条所述信号收发支路连接；

 所述 LMU 外接于所述基站，或者内置于所述基站中；

- 25 所述信号发射支路包括：耦合器、功分器、至少一根天线，所述耦合器的输入端与所述馈线连接、所述耦合器的输出端与所述功分器的输入端连接，所述功分器的输出端与每根所述天线连接。

- 第五方面，提供一种室外多天线系统，所述室外多天线系统包括：基站、本地模块、第一天线模块、第二天线模块、至少一个演进远端射频单元、至少一个演进远端模块；所述基站输出多个天线通道信号，以
- 30

至少两个天线通道信号为一组，且每一组天线通道信号中的信号数目相同；

所述基站通过所述第一天线模块向用户设备发送第一组天线通道信号；

- 5 所述本地模块用于将除所述第一组天线通道信号外的至少一组天线通道信号通过所述第二天线模块向所述至少一个演进远端射频单元发送；

若所述演进远端射频单元的下一级为另一演进远端射频单元，则所述演进远端射频单元用于将接收到的所述至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号向所述另一演进远端射频单元发送；若所述演进远端射频单元的下一级为所述演进远端模块，则所述演进远端射频单元用于将接收到的所述至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号中的每个天线通道信号分别进行不同频点的变频，得到至少一组变频后的天线通道信号，并向所述演进远端模块发送；

- 10 所述演进远端模块用于将接收到的所述至少一组变频后的天线通道信号中的每个天线通道信号的频点对应恢复至与所述第一组天线通道信号中的每个天线通道信号的频点，得到至少一组恢复后的天线通道信号，并向所述用户设备发送；

所述用户设备用于接收所述第一天线模块发送的所述第一组天线通道信号，并接收所述无限远端模块发送的所述至少一组恢复后的天线通道信号。

结合第五方面，在第一种可能的实现方式中，

所述用户设备还用于向所述第一天线模块以及一个演进远端模块发送上行信号；

- 25 所述演进远端模块还用于将接收到的所述上行信号进行信号同步和模数转换处理，并将处理后的信号转为同相正交 IQ 数据信号，并将所述 IQ 数据信号向所述演进远端模块上级的演进远端射频单元发送；

若所述演进远端射频单元的上级为所述第二天线模块，所述演进远端射频单元还用于将接收到的所述 IQ 数据信号向所述第二天线模块发送；若所述演进远端射频单元的上级为另一演进远端射频单元，所述演

进远端射频单元还用于将接收到的所述 IQ 数据信号向所述另一演进远端射频单元发送，直至发送至所述第二天线模块；

所述基站还用于接收所述第一天线模块接收到的所述上行信号，并接收所述本地模块通过所述第二天线模块接收到的所述 IQ 数据信号。

5 结合第五方面，在第二种可能的实现方式中，

所述用户设备还用于向所述第一天线模块以及一个演进远端模块发送上行信号；

所述演进远端模块还用于将所述上行信号进行变频，得到变频后的上行信号，并向所述演进远端模块上级的演进远端射频单元发送；

10 若所述演进远端射频单元的上级为所述第二天线模块，所述演进远端射频单元还用于将接收到的所述变频后的上行信号向所述第二天线模块发送；若所述演进远端射频单元的上级为另一演进远端射频单元，所述演进远端射频单元还用于将接收到的所述变频后的上行信号向所述另一演进远端射频单元发送，直至发送至所述第二天线模块；

15 所述本地模块还用于将所述第二天线模块接收到的所述变频后的上行信号的频点恢复至与所述上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号，并向所述基站发送所述恢复后的上行信号；

所述基站还用于接收所述第一天线模块接收到的所述上行信号，并接收所述本地模块发送的所述恢复后的上行信号。

20 结合第五方面至第五方面的第二种可能的实现方式中的任意一种，在第三种可能的实现方式，

第一演进远端模块还用于向第二演进远端模块传输信号，所述信号包括所述变频后的天线通道信号、所述 IQ 数据信号、所述变频后的上行信号中的任意一种；

25 所述第一演进远端模块、所述第二演进远端模块为所述至少一个演进远端模块中的任意两个演进远端模块。

第六方面，提供一种多天线实现方法，所述方法包括：

30 将基站输出的多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他天线通道信号进行变频，得到变频后的其他天线通道信号，其中所述变频后的其他天线通道信号中每个信号的频点不同；

将所述第一天线通道信号与所述变频后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号；

向用户设备和至少一个远端输入多输出盒子 RMB 发送所述合路信号，以便接收到所述合路信号的所述 RMB 将接收到的所述合路信号中的所述变频后的其他天线通道信号中至少一个信号的频点恢复至与所述第一天线通道信号相同的频点，得到至少一个恢复后的天线通道信号，并将所述至少一个恢复后的天线通道信号向所述用户设备发送，使得所述用户设备获取所述合路信号中的所述第一天线通道信号，并接收至少一个所述 RMB 发送的所述至少一个恢复后的天线通道信号。

10 结合第六方面，在第一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

接收所述用户设备发送的上行信号，以及接收至少一个 RMB 发送的变频后的上行信号；

将所述变频后的上行信号的恢复至与所述上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号；

15 向所述基站发送所述上行信号和所述恢复后的上行信号。

第七方面，提供一种多天线实现方法，所述方法包括：

将所述多个天线通道信号中的第一天线通道信号进行快速傅里叶反变换 IFFT 或离散傅里叶反变换 IDFT 得到离散的第一天线通道信号，将第一天线通道信号之外其他天线通道信号与第一数据联合进行 IFFT 或

20 IDFT，得到离散的其他天线通道信号；

将所述离散的其他天线通道信号进行调制，得到调制后的其他天线通道信号；

将调制后的第一天线通道信号进行缓存后与所述调制后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号；

25 将所述合路信号向用户设备和至少一个所述 RMB 发送，以便接收到所述合路信号的所述 RMB 将接收到的所述合路信号中，所述调制后的其他天线通道信号中至少一个信号进行解调得到至少一个解调后的其他天线通道信号，再对所述解调后的其他天线通道信号进行 FFT 或 DFT 移除所述第一数据，得到至少一个其他天线通道信号的原始信号，再将所述

30 至少一个其他天线通道信号的原始信号进行 IFFT 或 IDFT，得到至少一个

与上述离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号，将上述至少一个与上述离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号向上述用户设备发送，使得上述用户设备接收一条信号收发支路发送的上述合路信号，获取上述合路信号中的上述离散的第一天线通道信号，并接收至少一个所述 RMB 发送的上述至少一个与上述离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号。

第八方面，提供另一种多天线实现方法，所述方法包括：

向用户设备发送第一组天线通道信号；

10 将除上述第一组天线通道信号外的至少一组天线通道信号向上述至少一个演进远端射频单元发送；其中，每一组天线通道信号包括基站输出的多个天线通道信号中的至少两个天线通道信号，且每一组天线通道信号中的信号数目相同；

15 以便于上述至少一个演进远端射频单元接收到上述至少一组天线通道信号后，若上述演进远端射频单元的下一级为另一演进远端射频单元，则上述演进远端射频单元将接收到的上述至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号向所述另一演进远端射频单元发送；若上述演进远端射频单元的下一级为所述演进远端模块，则上述演进远端射频单元将接收到的上述至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号中的每个天线通道信号分别进行不同频点的变频，得到至少一组变频后的天线通道信号，并向所述演进远端模块发送，以便于所述演进远端模块将接收到的上述至少一组变频后的天线通道信号中的每个天线通道信号的频点对应恢复至与上述第一组天线通道信号中的每个天线通道信号的频点，得到至少一组恢复后的天线通道信号，并向上述用户设备发送，使得用户设备用于接收上述第一组天线通道信号和上述至少一组恢复后的天线通道信号。

结合第八方面，在第一种可能的实现方式中，所述方法还包括：

接收用户设备发送的上行信号；

30 接收至少一个演进远端射频单元发送的 IQ 数据信号；所述 IQ 数据信号是由所述演进远端模块对所述上行信号进行信号同步和模数转换处理，并将处理后的信号转换后得到，并发送至所述的演进远端射频单元

的。

结合第八方面，在第二种可能的实现方式中，所述方法还包括：

接收用户设备发送的上行信号；

接收至少一个演进远端射频单元发送的变频后的上行信号；所述变频后的上行信号是由所述演进远端模块对所述上行信号进行变频后生成，并发送至所述的演进远端射频单元的；

将接收到的所述变频后的上行信号的频点恢复至与所述上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号。

综上所述，本发明实施例提供一种多天线实现方法、装置及系统，在室内多天线系统中，通过 LMU 将基站输出的多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他天线通道信号进行不同频点的变频，再将所述第一天线通道信号与所述变频后的其他天线通道信号进行合路，将得到的合路信号同时发送给 UE 和 RMB，其中 RMB 在将变频后的其他天线通道信号中的至少一个信号的频点恢复至原来频点后也发送至该 UE，使得 UE 能够同时收到合路信号中的第一天线通道信号、至少一个信号的频点恢复的恢复信号；在室外多天线系统中，通过第一天线模块将一组天线通道信号发送给 UE，再通过第二天线模块将其他组天线通道信号传输给演进远端射频单元，演进远端射频单元将其他组天线通道信号进行变频后传输至演进远端模块，通过演进远端模块将变频后其他组天线通道信号进行再变频后恢复原来频点，并发送给 UE，从而使得 UE 能够同时接收到多组天线通道信号。由此可见，能够在不增加天线部署的情况下实现多天线技术，从而能够在不提高成本的情况下提高系统性能。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例提供的室内多天线系统的下行传输的示意图；

图 2 为本发明实施例提供的室内多天线系统的上行传输的示意图；

图 3 为本发明实施例提供的 LMU 的结构示意图；

图 4 为本发明实施例提供的 LMU 的另一结构示意图；

图 5 为本发明实施例提供的 RMB 的结构示意图；

5 图 6 为本发明实施例提供的 RMB 的另一结构示意图；

图 7 为本发明实施例提供的室内多天线系统的利用离散频谱传输的示意图；

图 8 为本发明实施例提供的室外多天线系统的下行传输的示意图；

图 9 为本发明实施例提供的室外多天线系统的上行传输的示意图；

10 图 10 为本发明实施例提供的室外多天线系统的上行传输的另一示意图；

图 11 为本发明实施例提供的一种多天线实现方法的流程示意图；

图 12 为本发明实施例提供的一种多天线实现方法的下行传输的流程示意图；

15 图 13 为本发明实施例提供的一种多天线实现方法的上行传输的流程示意图；

图 14 为本发明实施例提供的另一种多天线实现方法的流程示意图；

图 15 为本发明实施例提供的又一种多天线实现方法的流程示意图；

20 图 16 为本发明实施例提供的又一种多天线实现方法的下行传输的流程示意图；

图 17 为本发明实施例提供的又一种多天线实现方法的上行传输的流程示意图；

图 18 为本发明实施例提供的又一种多天线实现方法的上行传输的流程示意图。

25

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造

30

性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例提供一种室内多天线系统，如图 1 所示，该室内多天线系统包括：

基站、本地多输入多输出单元（Local MIMO Unit，以下简称：

- 5 LMU）、合路单元、馈线、与馈线连接的至少一条信号收发支路，以及至少一个远端输入多输出盒子（Remote MIMO Box，以下简称：RMB）。上述室内多天线系统中可以为位于该系统信号范围内的多个用户设备（User Equipment，以下简称：UE）服务。

其中，对于下行传输，基站输出多个天线通道信号。

- 10 LMU 用于将多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他天线通道信号进行变频，得到变频后的其他天线通道信号，其中变频后的其他天线通道信号中每个信号的频点不同。

- 合路单元用于将第一天线通道信号与变频后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号；合路信号通过馈线传输至至少一条信号收发支路，并向用户设备和至少一个 RMB 发送合路信号。

- 15 RMB 用于将接收到的合路信号中，变频后的其他天线通道信号中至少一个信号的频点恢复至与第一天线通道信号相同的频点，得到至少一个恢复后的天线通道信号，并将至少一个恢复后的天线通道信号向用户设备发送。

- 20 UE 用于接收一条信号收发支路发送的合路信号，获取合路信号中的第一天线通道信号，并接收至少一个 RMB 发送的至少一个恢复后的天线通道信号。

- 示例性的，基站输出的多个天线通道信号分别为天线通道信号 0~3，如图 1 所示，分别记为 p0~p3。其中，p0~p3 可以是 LTE 射频信号，并且
25 可选的 p0~p3 中还可以包括基站提供的参考时钟信号、预设同步信号、操作维护信号中的至少一种。其中，参考时钟信号可以是频率为 10MHz 的信号或频率为 122.88MHz 的信号（当然，也可以是其他频率的信号），若采用时分双工系统（Time Division Duplexing，以下简称 TDD），预设同步信号可以为 TDD 收发切换的控制信号。操作维护信号包括设备开关信
30 号（用于开关 RMB）、增益控制信号、时延控制信号、相位调整信号中

的至少一种。

对于基站提供的多个天线通道信号 $p_0 \sim p_3$ ，除了 p_0 之外，LMU 将 $p_1 \sim p_3$ 进行变频，变频后的频点可以为 5.2GHz 或 3.5GHz，或者除了原频点之外的其他频率，其中变频后的 $p_1 \sim p_3$ 的频率不同，目的是为了
5 $p_0 \sim p_1$ 通过同一馈线传输时，互相不产生干扰。

而后，合路单元将 p_0 和变频后的 $p_1 \sim p_3$ 进行合路（合路是指将多路信号合为一路通过一个信道进行传输），合路单元可以为一个合路器或者双工器，具体的可以采用：

例如 LMU 设置有另外一个内置合路器，该内置合路器可以先将
10 $p_1 \sim p_3$ 进行一次合路并输出，再通过前述合路单元和 p_0 进行合路，得到合路信号；或者 LMU 直接将 $p_1 \sim p_3$ 输入至前述合路单元中进行合路，得到合路信号。

上述合路信号至少包括 p_0 和变频后的 $p_1 \sim p_3$ ，可选的当基站还提供的参考时钟信号、预设同步信号、操作维护信号中的至少一种时，该合
15 路信号也还包括参考时钟信号、预设同步信号、操作维护信号中的至少一种。

可选的，上述合路单元可以内置在 LMU 中，也可以外接在 LMU
外，而 LMU 可以内置在基站中，也可以外接在基站外部，其中基站可以是 eNB，包括 RRU 和 BBU。图 1 中 LMU 外接于基站，合路单元外接于
20 LMU，其他可能的实现方式图中未示出。

合路单元获取合路信号后通过馈线将合路单元发送至各个信号收发支路，信号收发支路的结构可以如图 1 所示（图 1 所示的信号收发支路
1~3），包括：耦合器、功分器、至少一根天线，耦合器的输入端与馈线连接、耦合器的输出端与功分器的输入端连接，功分器的输出端与每根
25 天线连接（图 1 所示的功分器连接的天线数为两根或者三根）。

其中，每条信号收发支路一般位于不同的区域，比如在大楼中，每一层设置一条上述信号收发支路。合路信号通过馈线上连接的耦合器分配功率后，将合路信号传输至每个信号收发支路上的功分器，功分器为每根天线进一步分配发射功率（一般为等分功率），最后将合路信号通过
30 向外辐射的方式发送出去。

在信号收发支路发出的信号覆盖内的 RMB 和 UE 就能够接收到该合路信号，UE 收到该合路信号后，由于合路信号中 $p_1\sim p_3$ 经过变频，所以 UE 只能识别出合路信号中的 p_0 。

同时，RMB 收到该合路信号后，将合路信号中 $p_1\sim p_3$ 中至少一路再
5 经过变频，使将 $p_1\sim p_3$ 中的至少一路信号的频点恢复至与 p_0 相同的频点，即将 $p_1\sim p_3$ 至少一路信号恢复至原频点。图 1 中所示的每个 RMB 恢复 $p_1\sim p_3$ 中的一路信号，其中图中由上至下信号收发支路 1 覆盖下的 RMB1 恢复的是 p_1 的频点，信号收发支路 2 覆盖下的 RMB2 恢复的也是 p_1 的频点，信号收发支路 3 覆盖下的三个 RMB1~3 分别恢复的是 p_1 、
10 p_2 、 p_3 的频点，当然上述仅仅为示例，具体每个 RMB 能够恢复几路信号可以通过配置 RMB 实现。

而后，RMB 将恢复后的至少一路信号向 UE 发送，此时 UE 既可以收到 p_0 ，又可以收到 RMB 发送的 $p_1\sim p_3$ 中的至少一路信号，如图 1 所示，信号收发支路 1 覆盖下的 UE1 同时收到了 p_0 和 p_1 ，信号收发支路 2 覆盖
15 下的 UE2 同时收到了 p_0 和 p_1 ，信号收发支路 3 覆盖下的 UE3 同时收到了 $p_0\sim p_3$ 。由此可见，通过无线传输的方式，在室内系统的下行传输实现了 MIMO，提高了系统性能。

RMB 的部署可以根据需要而定，一般可以在 UE 较多的区域部署，从而就能在该区域实现 MIMO。因此，能够根据不同区域的性能要求进行
20 动态部署。

其次，对于上行传输，可以包括：

UE 用于向一条信号收发支路和至少一个 RMB 发送上行信号；

RMB 用于接收上行信号，并对接收到的上行信号进行变频，得到变频后的上行信号，并向一条信号收发支路发送变频后的上行信号；

25 一条信号收发支路用于接收上行信号以及变频后的上行信号，并将上行信号和变频后的上行信号作为一路信号通过馈线传输至 LMU；

LMU 用于将变频后的上行信号的恢复至与上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号，并将上行信号和恢复后的上行信号传输至基站。

示例性的，如图 2 所示，UE1 向外发出一路上行信号，记为 p ，信号
30 范围覆盖该 UE1 的信号收发支路 1，以及位于信号收发支路 1 的信号范围

内 RMB1 都能够收到该上行信号。

RMB1 在收到 p 后，对 p 进行变频，变频后的频点可以为 5.2GHz 或 3.5GHz，或者除了原频点之外的其他频率，得到变频后的上行信号 p' ，并将 p' 向外发送。其中，该 p' 中还可以包括参考时钟信号，该参考时钟信号与下行传输时 UE1 从基站获取的河路信号中的参考时钟信号相同。

信号收发支路 1 获取变频后的上行信号 p' 后，将 p' 和接收到的作为一路信号发送至 LMU。

LMU 在获取这一路信号后，将这一路信号中的 p 发送至基站，将 p' 再次进行变频，得到 p'' ，使得 p'' 的频点与 p 相同（可以理解为 p'' 就是将 p' 还原回 p ），再将 p'' 至基站。从而基站就能够接收到上行信号 p 和 p'' 。由此可见，通过无线传输的方式，在室内系统的上行传输也实现了 MIMO，提高了系统性能。

另外，本发明实施例提供的 LMU 结构可以如图 3 所示，包括：

至少一个下行传输单元 1，下行传输单元包括：第一变频器 101、第一滤波器 102、第一功率放大模块 103 和第一双工器 104；

其中，基站的任一天线通道的信号从第一变频器 101 的第一输入端输入，第一变频器 101 的输出端与第一滤波器 103 的输入端连接，第一滤波器 102 的输出端与第一功率放大模块 103 的输入端连接，第一功率放大模块 103 的输出端与第一双工器 104 的输入端连接，第一双工器 104 的输出端连接室内多天线系统中的馈线。

其中，一个下行传输单元 1 可以对一个天线通道信号进行变频，因此通过配置，当 LMU 设置多个下行传输单元 1 时，就能够同时对多个天线通道信号进行变频。

可选的，下行传输单元 1 还可以包括：第二滤波器 105、功分器 106、第二功率放大模块 107 和第一锁相环 108；

其中，第二滤波器 105 的输入端用于输入参考时钟信号，第二滤波器 105 的输出端连接功分器 106 的输入端，功分器 106 的第一输出端连接第一锁相环的 108 输入端，第一锁相环 108 的输出端连接第一变频器 101 的第二输入端，功分器 106 的第二输出端连接第二功率放大模块 107 的输入

端，第二功率放大模块 107 的输出端连接的第一双工器 104；

前述预设同步信号和操作维护信号连接第一双工器 104。

其中，上述第一功率放大模块可以由一个增益可调的功率放大器和一个功率放大器（增益较大的）组成，第二功率放大模块也可以是一个功率放大器。

可选的，如图 4 所示，LMU 中还可以包括至少一个上行传输单元 2，上行传输单元 2 包括：第二双工器 201、第三功率放大模块 202、第四功率放大模块 203、第二变频器 204、第三滤波器 205、第五功率放大模块 206；

其中，第二双工器 201 的输入端连接室内多天线系统中的馈线，第二双工器 201 的第一输出端连接第三功率放大模块 202 的输入端，第三功率放大模块 202 的输出端连接室内多天线系统中的基站；第二双工器 201 的第二输出端连接第四功率放大模块 203 的输入端，第四功率放大模块 203 的输出端连接第二变频器 204 的第一输入端，第二变频器 204 的输出端连接第三滤波器 205 的输入端，第三滤波器 205 的输出端连接第五功率放大模块 206 的输出端，第五功率放大模块 206 的输出端连接基站。

可选的，上行传输单元 2 还包括：第六功率放大模块 207 和第二锁相环 208；

其中，第六功率放大器 207 的输入端用于输入参考时钟信号，第六功率放大器 207 的输出端连接第二锁相环 208 的输入端，第二锁相环 208 的输出端连接第二变频器 204 的第二输入端。

其中，上述第三、四、五、六功率放大模块可以为功率放大器。

本发明实施例提供的 RMB 结构可以如图 5 所示，包括：至少一个下行传输单元 3、第一天线 00 和第二天线 01，下行传输单元 3 包括：第一双工器 301、第一功率放大模块 302、第一变频器 303、第一滤波器 304、第二功率放大模块 305；

其中，第一天线 00 连接第一双工器 301 的输入端，第一双工器 301 的第一输出端连接第一功率放大器 302 的输入端，第一功率放大模块 302 的输出端连接第一变频器 303 的第一输入端，第一变频器 303 的输出端连接第一滤波器 304 的输入端，第一滤波器 304 的输出端连接第二功率放大

模块 305 的输入端，第二功率放大模块 305 的输出端连接第二天线 01。

其中，一个下行传输单元 3 可以对一个天线通道信号进行变频恢复，因此通过配置，当 RMB 设置多个下行传输单元 3 时，就能够同时对多个天线通道信号进行变频恢复。

- 5 可选的，下行传输单元 3 还可以包括：第三功率放大模块 306、第一锁相环 307；

其中，第一双工器 301 的第二输出端连接第三功率放大模块 306 的输入端，第一双工器 301 的第二输出端用于输出接收到的参考时钟信号，第三功率放大模块 306 的输出端连接第一锁相环 307 的输入端，第一锁相环 10 307 的输出端连接第一变频器 303 的第二输入端。

其中，第一功率放大模块、第三功率放大模块可以为功率放大器，第二功率放大模块由增益可调功率放大器功率放大器串联组成。

可选的，如图 6 所示，RMB 还可以包括：

- 15 至少一个上行传输单元 4，上行传输单元 4 包括：第二滤波器 401、第四功率放大模块 402、第二变频器 403、第三滤波器 404、第五功率放大模块 405；

其中，第一天线 00 连接第二滤波器 401 的输入端，第二滤波器 401 的输出端连接第四功率放大模块 402 的输入端，第四功率放大模块 402 的 20 输出端连接第二变频器 403 的第一输入端，第二变频器 403 的输出端连接第三滤波器 404 的输入端，第三滤波器 404 的输出端连接第五功率放大器 405 的输入端，第五功率放大器 405 的输出端连接第二天线 01。

可选的，上行传输单元 4 还包括：第四滤波器 406、功分器 407 和第二锁相环 408；

- 25 其中，第四滤波器 406 的输入端用于输入参考时钟信号，第四滤波器 406 的输出端连接功分器 407 的输入端，功分器 407 的输出端连接第二锁相环 408 的输入端，第二锁相环 408 的输出端连接第二变频器 403 的第二输入端。

其中，第四功率放大模块为功率放大器，例如可以为低噪声功 30 率放大器，第五功率放大模块为功率放大器可以由增益可调功率放大器

和一功率放大器串联组成。

可选的，RMB可以根据上述操作维护信号对该RMB的下行链路的传输特性参数进行调整，下行链路的传输特性参数包括放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种。

- 5 可选的，RMB还可以根据接收到的合路信号，或者根据UE发送的上行信号（比如根据上行信号的信号强度、时延等参数），对该RMB的下行链路的传输特性参数进行调整。下行链路的传输特性参数包括放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种。

- 10 可选的，基站还可以根据用户设备发送的上行信号的，或用户设备发送的信道状态指示，对RMB的下行链路的传输特性参数进行调整，下行链路的传输特性参数包括放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种。

- 15 示例性的，上述对放大增益的调整可以通过配置增益可调的功率放大器实现，或者通过配置数控可调衰减器（图中未示出）；对时延和相位的调整可以通过配置数控延迟线、移相器、通过缓存延迟发送等方法实现（图中未示出）。

可选的，在初始化时，基站还可以根据RMB的下行链路的初始传输特性参数对基站的多条天线通道所传输的信号的参数进行调整，使得多条天线通道所传输的天线通道信号的参数的误差在预设范围内；

- 20 其中，下行链路的初始传输特性参数包括：放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种；

天线通道信号的参数包括时延、幅度、相位中的至少一种。

- 25 可选的，UE还可以根据用户设备能够接收到的所有天线通道信号获取测量结果，并将测量结果发送至基站。其中，测量结果包括但不限于能够接收到的各个天线通道信号的信噪比。

基站可以根据测量结果、规定时间内用户设备已调度的数据以及用户设备当前的数据传输速率，采用比例公平准则为用户设备调度时频资源。

- 30 另外，可选的，上述将天线通道信号变频后的信号为连续频谱信号，除此之外也可以是离散频谱信号，则如图7所示，可以在上述室内多

天线系统中的基站中（可以设置在 BBU 中）设置至少一个快速傅里叶反变换（Inverse Fast Fourier Transform，简称 IFFT）模块，或离散傅里叶反变换（Inverse Discrete Fourier Transform，简称 IDFT）模块和缓存（可设置在 BBU 和/或 RRU 中），对于每一路信号都对应设置了发射通道模块；

5 在 RMB 中设置解调模块、快速傅里叶变换（Fast Fourier Transform，简称 FFT）模块或者离散傅里叶变换（Discrete Fourier Transform，DFT）模块、IFFT 模块或 IDFT 模块、发射通道模块，处理方法包括：

首先，BBU 中的 IFFT 模块将基站输出的多个天线通道信号中第一天线通道信号进行 IFFT 或 IDFT 得到离散的第一天线通道信号，将第一天线通道信号之外其他天线通道信号与第一数据（例如，可以为数据“0”）
10 联合进行 IFFT 或 IDFT，得到离散的其他天线通道信号；

其次，LMU 将所述离散的其他天线通道信号进行调制（可以调制为 3.5GHz 或其他可能的频率），得到调制后的其他天线通道信号；

同时，将调制后的第一天线通道信号输入缓存，在经过缓存输入发射通道模块（此处将调制后的第一天线通道信号输入缓存是为了使得发给
15 UE 信号，与 RMB 发给 UE 的信号在时间上同步），并将调制后的其他天线通道信号也通过发射通道模块传输至合路单元，合路单元将所述第一天线通道信号与所述调制后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号；

20 合路单元通过馈线将合路信号发送至各个信号收发支路，用于向用户设备和至少一个 RMB 发送所述合路信号；

接收到所述合路信号的所述 RMB 将接收到的所述合路信号中的所述调制后的其他天线通道信号中至少一个信号通过同步模块进行解调得到至少一个解调后的其他天线通道信号，再通过 FFT 模块或 DFT 模块对解调后的其他天线通道信号进行 FFT 或 DFT 处理，得到至少一个其他天线通道信号的原始信号，最后，通过 IFFT 模块或 IDFT 模块将得到的其他天线通道信号的原始信号进行 IFFT 或 IDFT 处理，得到与离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号（值得注意的是，由于前述离散的其他天线通道信号是和第一数据联合做 IFFT 或 IDFT 的到的，因此
25 与这里得到的离散的其他天线通道信号是不同的）。

而后，RMB 将得到的离散的其他天线通道信号向 UE 发送。

这样，UE 就同时接收到了离散的第一天线通道信号和离散的其他天线通道信号，由于离散的第一天线通道信号在发送前通过缓存的处理，所以 UE 离散的第一天线通道信号和离散的其他天线通道信号在时间上是同步的。

5 示例性的，如图 7 所示，假设基站（可以为 eNB）输出的多个天线通道信号分别为天线通道信号 0~3，分别记为 $p_0 \sim p_3$ ，在基站的 BBU 中对应 $p_0 \sim p_3$ 设置有 4 个 IFFT 模块，为 IFFT 模块 0~3，其中在 BBU 和 RRU 中为 p_0 设置缓存，在 RRU 中对应 $p_0 \sim p_3$ 设置有 4 个发射通道，为发射通道 10 0~3，LMU 可以外接于基站也可以内置于基站，此处以内置于基站为例（图 7 所示，内置于 RRU 中）。另外，上述 IFFT 模块可以用 IDFT 模块替换，FFT 模块可以用 DFT 模块替换。

将 p_0 进行通过 IFFT 模块 0 进行 IFFT 处理，得到离散频谱信号 p_0' 。

15 将 $p_1 \sim p_3$ 和数据“0”分别通过 IFFT 模块 1~3 进行 IFFT 处理，得到离散频谱信号 $p_1'' \sim p_3''$ 。

将 p_0' 输入到 BBU 的缓存中，经过 RRU 的缓存输入到发射通道 0。

将 $p_1'' \sim p_3''$ 分别输入到发射通道 1~3。

20 各个输入通道分别将上述 p_0' 、 $p_1'' \sim p_3''$ 通过合路单元（可以为双工器）进行合路，得到合路信号，并将该合路信号通过馈线传输至信号收发支路发送出去。

RMB 接收到合路信号后，将合路信号中的 $p_1'' \sim p_3''$ 中的至少一路进行处理，其中如要同时处理 $p_1'' \sim p_3''$ 中的两路以上信号，需要 RMB 具有至少两组以上的下列模块：解调模块、FFT 模块、IFFT 模块、发射通道模块。这里假设 RMB 只处理 p_1'' ，则：

25 RMB 通过解调模块将 p_1'' 进行解调，得到解调后的 p_1''' ，而后通过 FFT 模块将 p_1''' 进行 FFT，移除数据“0”，得到 p_1''' 的原始数据 p_1 ，最后再通过 IFFT 模块将 p_1 进行 IFFT 处理，得到与 p_0' 相同频点的 p_1' 。

30 最后，RMB 向 UE 发送 p_1' ，此时 UE 同时收到合路信号中的 p_0' ，与 RMB 发送的 p_1' 。其中， p_0' 在 BBU 和 RRU 的缓存中的存储时间可以根据实际情况而定，比如参考 RMB 的处理时间、以及其他可能的时延综合

考虑而定，使得 UE 收到的 p_0' 与 p_1' 在时间上是同步的。由此可见，通过另一种无线传输的方式，在室内系统的上行传输也实现了 MIMO，提高了系统性能。

综上所述，本发明实施例提供的室内多天线系统，在下行传输时，
5 通过 LMU 将基站输出的多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他天线通道信号进行不同频点的变频，再将所述第一天线通道信号与所述变频后的其他天线通道信号进行合路，将得到的合路信号同时发送给 UE 和 RMB，其中 RMB 在将变频后的其他天线通道信号中的至少一个信号的频点恢复至原来频点后也发送至该 UE，使得 UE 能够同时收到合路信号
10 中的第一天线通道信号、至少一个信号的频点恢复的恢复信号，从而通过无线的方式在下行传输时实现 MIMO；在上行传输时，UE 同时向信号收发支路和 RMB 发送的上行信号，而后 RMB 将变频后的上行信号向信号收发支路发送，LMU 再将变频后的上行信号恢复至原来的频点后将恢复信号和接收到的上行信号发送至基站，从而通过无线的方式在上行传
15 输时也实现 MIMO，可见能够在不增加天线部署的情况下实现多天线技术，从而能够在不提高成本的情况下提高系统性能。

本发明实施例提供一种室外多天线系统，如图 8 所示，该室外多天线系统包括：

基站、本地模块（Local Module，以下简称 LM）、第一天线模块、
20 第二天线模块、至少一个演进远端射频单元（advanced RRU，以下简称 aRRU）、至少一个演进远端模块（advanced Remote Module，以下简称：aRM）；

对于下行传输，基站输出多个天线通道信号，以至少两个天线通道信号为一组，且每一组天线通道信号中的信号数目相同；

25 基站通过第一天线模块向 UE 发送第一组天线通道信号；

LM 用于将除第一组天线通道信号外的至少一组天线通道信号通过第二天线模块向至少一个 aRRU 发送；

若 aRRU 的下一级为另一 aRRU，则 aRRU 用于将接收到的至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号向另一 aRRU 发送；若 aRRU 的
30 下一级为 aRM 则 aRRU 用于将接收到的至少一组天线通道信号中的至少

一组天线通道信号中的每个天线通道信号分别进行不同频点的变频，得到至少一组变频后的天线通道信号，并向 aRM 发送；

aRM 用于将接收到的至少一组变频后的天线通道信号中的每个天线通道信号的频点对应恢复至与第一组天线通道信号中的每个天线通道信号的频点，得到至少一组恢复后的天线通道信号，并向 UE 发送；

UE 用于接收第一天线模块发送的第一组天线通道信号，并接收 aRM 发送的至少一组恢复后的天线通道信号。

示例性的，如图 8 所示，由于室外多天线系统的天线模块多采用双天线，故本实施例中的第一天线模块和第二天线模块也为双天线，基站的多条天线通道传输的天线通道信号可以以两个信号为一组，例如，假设基站的天线通道信号有 p_0 、 p_1 、 p_2 、 p_3 、 p_2' 、 p_3' 、 p_2'' 、 p_3'' ，可分为 p_0/p_1 、 p_2/p_3 、 p_2'/p_3' 、 p_2''/p_3'' 四组（“/”表示“和”的意思），其中各组的信号可以为相同信号或者不同信号。

其中，上述基站可以为 eNB，包括：BBU、RRU，BBU 和 RRU 连接，LM 和 BBU 连接。 p_0/p_1 由 RRU 通过第一天线模块直接向 UE 发送（后文以 UE1 为例）， p_2/p_3 、 p_2'/p_3' 、 p_2''/p_3'' 则由 LM 通过第二天线模块向 aRRU 发送。其中，LM 与 aRRU 之间的数据传输可以以数字方式通过通用公共无线电接口（Common Public Radio Interface，以下简称 CPRI）实现。

如图 8 所示 aRRU0 接收到 p_2/p_3 、 p_2'/p_3' 、 p_2''/p_3'' 后向下级的 aRRU1 传递 p_2/p_3 、 p_2'/p_3' 、 p_2''/p_3'' 中的至少一组信号，图 8 中示例性的 aRRU0 给 aRRU1 发送的是 p_2/p_3 、 p_2'/p_3' 。其中，aRRU 之间的数据传输也可以以数字方式通过 CPRI 实现。

aRRU1 收到之后将 p_2/p_3 、 p_2'/p_3' 中的至少一组，比如 p_2'/p_3' 分别进行不同频点的变频，即将 p_2' 变为一个频点， p_3' 变为另一个频点。而后将变频后的 p_2'/p_3' 发送至 aRM1。其中，aRRU 与 aRM 之间的数据传输可以通过空中接口。

aRM1 收到 p_2'/p_3' 后，对 p_2'/p_3' 再次进行变频，将 p_2' 的频点恢复至与 p_0 相同的频点， p_3' 的频点恢复至与 p_1 相同的频点，而后再将恢复后的 p_2'/p_3' 发送至 UE1，此时 UE1 就能够同时收到 p_0/p_1 和

$p2' / p3'$ 。其中，进行变频时还可以引入参考时钟信号，该信号是由基站提供并同天线通道信号一并发送过来的，或者该信号可以是 GPS 信号。

当然，通过配置 aRRU 还可以使 UE1 同时收到 $p0/p1$ 、 $p2/p3$ 、
5 $p2' / p3'$ 、 $p2'' / p3''$ ，并且上述基站发送 $p0/p1$ 、 $p2/p3$ 、 $p2' / p3'$ 、
 $p2'' / p3''$ 仅仅为示例性的，基站还可能发送更多组信号，UE 也就能同时
收到更多组信号，由此可见，在没有增加天线数量的基础上，能够大量
增加天线通道信号，通过无线的方式实现了下行传输的大规模 MIMO，
提高了系统性能。

10 另外，值得一提的是，若 aRM1 由于某种原因无法从 aRRU 获取信号
时，aRRU 可以将信号先发送至 aRM0，由 aRM0 发送至 aRM1。其中，
aRM 之间的数据传输可以以模拟方式通过空中接口实现。并且，在另一
种可能的实现方式中，aRM 也可以直接通过第二天线模块与 LM 连接，其
传输方法与前述实施例中 RMB 的与 LMU 连接的下行传输方法相似。

15 对于上行传输，包括：

UE 还用于向第一天线模块以及一个 aRM 发送上行信号；

aRM 还用于将接收到的上行信号进行信号同步和模数转换处理，并
将处理后的信号转为 IQ 数据信号，并将 IQ 数据信号向 aRM 上级的 aRRU
发送；

20 若 aRRU 的上级为第二天线模块，aRRU 还用于将接收到的 IQ 数据信
号向第二天线模块发送；若 aRRU 的上级为另一 aRRU，aRRU 还用于将
接收到的 IQ 数据信号向另一 aRRU 发送，直至发送至第二天线模块；

基站还用于接收第一天线模块接收到的上行信号，并接收本地模块
通过第二天线模块接收到的 IQ 数据信号。

25 示例性的，如图 9 所示：

UE1 向上级的 aRM1 发送一上行信号，假设为 p 。

aRM1 将接收到的 p 进行信号同步和模数转换处理，并将处理后的信
号转为同相正交 (In-phase, Quadrature, 以下简称：IQ) 数据信号，并将
IQ 数据信号通过 aRM1 上级的至少一个 aRRU 发送至第二天线模块，例如

30 图 8 中 aRM1 向发送 aRRU1 发送 IQ 数据信号，aRRU1 向 aRRU0 发送 IQ

数据信号，aRRU0 向第二天线模块发送 IQ 数据信号，第二天线模块将 IQ 数据信号传输给 LM，LM 将 IQ 数据信号传输给基站的 BBU，同时第一天线模块将接收到的上行信号 p 通过 RRU 传输给 BBU，可见基站的 BBU 同时收到了 IQ 数据信号和上行信号 p 这两组信号。

5 或者，上行传输可以包括：

UE 还用于向第一天线模块以及一个 aRM 发送上行信号；

aRM 还用于将上行信号进行变频，得到变频后的上行信号，并向 aRM 上级的 aRRU 发送；

10 若 aRRU 的上级为第二天线模块，aRRU 还用于将接收到的变频后的上行信号向第二天线模块发送；若 aRRU 的上级为另一 aRRU，aRRU 还用于将接收到的变频后的上行信号向另一 aRRU 发送，直至发送至第二天线模块；

LM 还用于将第二天线模块接收到的变频后的上行信号的频点恢复至与上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号，并向基站发送恢复后的上行信号；

15 基站还用于接收第一天线模块接收到的上行信号，并接收 LM 发送的恢复后的上行信号。

示例性的，如图 10 所示，依然以 UE1 为例，UE1 向上级的 aRM1 发送一上行信号，假设为 p。

20 aRM1 接收到 p 后，将 p 进行变频得到 p'，而后将变频后的 p' 通过至少一级 aRRU 传输至第二天线模块，如图 9 所示，aRM1 向 aRRU1 发送变频后的 p'，aRRU1 向 aRRU0 发送变频后的 p'，aRRU0 向第二天线模块发送变频后的 p'。

25 第二天线模块收到变频后的 p' 后，将变频后的 p' 发送至 LM，LM 将变频后的 p' 再经过变频，将变频后的 p' 的频点恢复为与 p 相同的频点得到 p''（可以理解为 p'' 就是将 p' 还原回 p，），而后将恢复后的 p'' 发送至基站，此时基站就同时收到了 p 和恢复后的 p'' 两路信号。

30 可选的，在另一种可能的实现方式中，aRM 也可以直接通过第二天线模块与 LM 连接，其传输方法与前述实施例中 RMB 的与 LMU 连接的上行传输方法相似。

在本实施例中，LM 可以内置在基站中，也可以外接于基站，图 8、图 9、图 10 所示为内置于基站。

通过上述实施例可以看出，在下行传输时，基站能够同时接收两路信号，当然上述仅仅为示例性的，由于室外系统可能为很多 UE 服务，所以通过 5 以上方法基站还可能同时接收更多组信号，由此可见，在没有增加天线数量的基础上，能够大量增加天线通道信号，通过无线的方式实现了上行传输的大规模 MIMO，提高了系统性能。

综上所述，本发明实施例提供的室外多天线系统，在下行传输时，通过第一天线模块将一组天线通道信号发送给 UE，再通过第二天线模块 10 将其他组天线通道信号传输给 aRRU，aRRU 将其他组天线通道信号进行变频后传输至 aRM，通过 aRM 将变频后其他组天线通道信号进行再变频后恢复原来频点，并发送给 UE，从而使得 UE 能够同时接收到多组天线通道信号，从而通过无线的方式在下行传输时实现大规模 MIMO；在上行传输时，第一天线模块接收 UE 发送的上行信号，从而发送给基站，15 aRM 接收发送的上行信号将该上行信号进行一系列处理后发送给 aRRU，由 aRRU 发送至第二天线模块，从而发送给基站，使得基站能够同时接收到多组天线通道信号，从而通过无线的方式在上行传输时实现大规模 MIMO，可见能够在不增加天线部署的情况下实现多天线技术，从而能够在不提高成本的情况下提高系统性能。

20 本发明实施例提供一种多天线实现方法，可应用于前述室内多天线系统，如图 11 所示，该方法包括：

S101、将基站输出的多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他天线通道信号进行变频，得到变频后的其他天线通道信号，其中变频后的其他天线通道信号中每个信号的频点不同。

25 S102、将第一天线通道信号与变频后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号。

S103、向 UE 和至少一个远端输入多输出盒子 RMB 发送合路信号，以便接收到合路信号的 RMB 将接收到的合路信号中的变频后的其他天线通道信号中至少一个信号的频点恢复至与第一天线通道信号相同的频 30 点，得到至少一个恢复后的天线通道信号，并将至少一个恢复后的天线

通道信号向 UE 发送，使得 UE 获取合路信号中的第一天线通道信号，并接收至少一个 RMB 发送的至少一个恢复后的天线通道信号。

本发明实施例提供的多天线实现方法，通过 LMU 将基站输出的多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他天线通道信号进行不同频点的变频，再将第一天线通道信号与变频后的其他天线通道信号进行合路，将得到的合路信号同时发送给 UE 和 RMB，其中 RMB 在将变频后的其他天线通道信号中的至少一个信号的频点恢复至原来频点后也发送至该 UE，使得 UE 能够同时收到合路信号中的第一天线通道信号、至少一个信号的频点恢复的恢复信号，从而通过无线的方式实现 MIMO，可见能够在不增加天线部署的情况下实现多天线技术，从而能够在不提高成本的情况下提高系统性能。

为了使本领域技术人员能够更清楚地理解本发明实施例提供的技术方案，下面通过具体的实施例，对本发明的实施例提供的多天线实现方法进行详细说明，示例性的，本实施例可应用于前述室内多天线系统，该室内多天线系统包括：基站、LMU、合路单元、馈线、与馈线连接的至少一条信号收发支路，以及至少一个 RMB。

在下行传输时，如图 12 所示，该方法包括：

S201、LMU 将基站输出的多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他天线通道信号进行变频，得到变频后的其他天线通道信号，其中变频后的其他天线通道信号中每个信号的频点不同。

S202、合路单元将第一天线通道信号与变频后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号。

S203、信号收发支路向 UE 和至少一个远端输入多输出盒子 RMB 发送合路信号。

S204、RMB 将接收到的合路信号中的变频后的其他天线通道信号中至少一个信号的频点恢复至与第一天线通道信号相同的频点，得到至少一个恢复后的天线通道信号。

S205、RMB 将得到至少一个恢复后的天线通道信号向 UE 发送。

S206、UE 获取合路信号中的第一天线通道信号，并接收至少一个 RMB 发送的至少一个恢复后的天线通道信号。

其中，上述各个步骤的具体方法、执行上述步骤的各个单元的结构以及各个单元连接关系，与图 1 所示的室内对天线系统中的内容完全相同，具体可参照图 1 所示的前述系统中的内容，不再赘述。

在上行传输时，如图 13 所示，该方法包括：

5 S207、信号收发支路接收 UE 发送的上行信号，以及接收至少一个 RMB 发送的变频后的上行信号。

S208、LMU 将变频后的上行信号的恢复至与上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号。

S209、LMU 向基站发送上行信号和恢复后的上行信号。

10 其中，上述各个步骤的具体方法、执行上述步骤的各个单元的结构以及各个单元连接关系，与图 2 所示的室内对天线系统中的内容完全相同，具体可参照图 2 所示的前述系统中的内容，不再赘述。

综上所述，本发明实施例提供的多天线实现方法，在下行传输时，通过 LMU 将基站输出的多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他
15 天线通道信号进行不同频点的变频，再将第一天线通道信号与变频后的其他天线通道信号进行合路，将得到的合路信号同时发送给 UE 和 RMB，其中 RMB 在将变频后的其他天线通道信号中的至少一个信号的频点恢复至原来频点后也发送至该 UE，使得 UE 能够同时收到合路信号中的第一天线通道信号、至少一个信号的频点恢复的恢复信号，从而通过
20 无线的方式在下行传输时实现 MIMO；在上行传输时，UE 同时向信号收发支路和 RMB 发送的上行信号，而后 RMB 将变频后的上行信号向信号收发支路发送，LMU 再将变频后的上行信号恢复至原来的频点后将恢复信号和接收到的上行信号发送至基站，从而通过无线的方式在上行传输时也实现 MIMO，可见能够在不增加天线部署的情况下实现多天线技
25 术，从而能够在不提高成本的情况下提高系统性能。

另外，可选的，上述方法也可以采用离散频谱信号实现，示例性的，本发明实施例还提供另一种多天线实现方法，可以应用于前述室内多天线系统，该室内多天线系统包括：基站、LMU、合路单元、馈线、与馈线连接的至少一条信号收发支路，以及至少一个 RMB；其中，基站
30 输出多个天线通道信号。如图 14 所示，该方法包括：

S301、将多个天线通道信号中的第一天线通道信号进行快速傅里叶反变换（Inverse Fast Fourier Transform，以下简称：IFFT）或离散傅里叶反变换（Inverse Discrete Fourier Transform，以下简称：IDFT）得到离散的第一天线通道信号，将第一天线通道信号之外其他天线通道信号与第一数据联合进行 IFFT 或 IDFT，得到离散的其他天线通道信号。

S302、将离散的其他天线通道信号进行调制，得到调制后的其他天线通道信号。

S303、将调制后的第一天线通道信号进行缓存后与调制后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号。

S304、将合路信号向 UE 和至少一个 RMB 发送，以便接收到合路信号的 RMB 将接收到的合路信号中，调制后的其他天线通道信号中至少一个信号进行解调得到至少一个解调后的其他天线通道信号，再对解调后的其他天线通道信号进行快速傅里叶变换（Fast Fourier Transform，FFT）或离散傅里叶反变换（Discrete Fourier Transform，DFT）移除第一数据，得到至少一个其他天线通道信号的原始信号，再将至少一个其他天线通道信号的原始信号进行 IFFT 或 IDFT，得到至少一个与离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号，将至少一个与离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号向 UE 发送，使得 UE 接收一条信号收发支路发送的合路信号，获取合路信号中的离散的第一天线通道信号，并接收至少一个 RMB 发送的至少一个与离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号。

其中，上述各个步骤的具体方法、执行上述步骤的各个单元的结构以及各个单元连接关系，与图 7 所示的室内对天线系统中的内容完全相同，具体可参照图 7 所示的前述系统中的内容，不再赘述。

综上所述，本实施例提供的多天线实现方法，首先将基站输出的多个天线通道信号中的第一天线通道信号进行 IFFT 或 IDFT 处理，将其他天线通道信号和第一数据进行 IFFT 或 IDFT 处理，而后将得到的多个离散的天线通道信号合路后向发送 UE 和至少一个 RMB 发送，接收到合路信号的 RMB 将接收到的合路信号进行解调并对解调后的其他天线通道信号进行 FFT 或 DFT 移除第一数据，得到至少一个其他天线通道信号的原始信

号，而后将原始信号进行 IFFT 或 IDFT，得到至少一个与离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号，并将该信号发送至 UE，从而 UE 就收到了合路信号中的离散的第一天线通道信号和 RMB 发送的离散的其他天线通道信号，从而通过无线的方式实现 MIMO，可见能够在不增加天线部署的情况下实现多天线技术，从而能够在不提高成本的情况下提高系统性能。

本发明实施例还提供一种多天线实现方法，可应用于前述室外多天线系统，如图 15 所示，该方法包括：

S401、向 UE 发送第一组天线通道信号。

10 S402、将除第一组天线通道信号外的至少一组天线通道信号向至少一个 aRRU 发送；其中，每一组天线通道信号包括基站输出的多个天线通道信号中的至少两个天线通道信号，且每一组天线通道信号中的信号数目相同。

以便于至少一个 aRRU 接收到至少一组天线通道信号后，若 aRRU 的下一级为另一 aRRU，则 aRRU 将接收到的至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号向另一 aRRU 发送；若 aRRU 的下一级为 aRM，则 aRRU 将接收到的至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号中的每个天线通道信号分别进行不同频点的变频，得到至少一组变频后的天线通道信号，并向 aRM 发送，以便于 aRM 将接收到的至少一组变频后的天线通道信号中的每个天线通道信号的频点对应恢复至与第一组天线通道信号中的每个天线通道信号的频点，得到至少一组恢复后的天线通道信号，并向 UE 发送，使得 UE 用于接收第一组天线通道信号和至少一组恢复后的天线通道信号。

为了使本领域技术人员能够更清楚地理解本发明实施例提供的技术方案，下面通过具体的实施例，对本发明的实施例提供的多天线实现方法进行详细说明，示例性的，本实施例可应用于前述室外通信系统，该室外多天线系统包括：基站、LM、第一天线模块、第二天线模块、至少一个 aRRU、至少一个 aRM；其中，基站输出多个天线通道信号，以至少两个天线通道信号为一组，且每一组天线通道信号中的信号数目相同。

30 在下行传输时，如图 16 所示，该方法包括：

S501、基站通过第一天线模块向 UE 发送第一组天线通道信号。

S502、LM 通过第二天线模块将除第一组天线通道信号外的至少一组天线通道信号向至少一个 aRRU 发送。

S503、aRRU 接收到至少一组天线通道信号后，若 aRRU 的下一级为
5 另一 aRRU，则执行 S504；若 aRRU 的下一级为 aRM，则执行 S505。

S504、aRRU 将接收到的至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号向另一 aRRU 发送。

S505、aRRU 将接收到的至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号中的每个天线通道信号分别进行不同频点的变频，得到至少一组
10 变频后的天线通道信号，并向 aRM 发送。

S506、aRM 将接收到的至少一组变频后的天线通道信号中的每个天线通道信号的频点对应恢复至与第一组天线通道信号中的每个天线通道信号的频点，得到至少一组恢复后的天线通道信号，并向 UE 发送。

S507、UE 接收第一组天线通道信号和至少一组恢复后的天线通道信
15 号。

其中，上述各个步骤的具体方法、执行上述步骤的各个单元的结构以及各个单元连接关系，与图 8 所示的室内对天线系统中的内容完全相同，具体可参照图 8 所示的前述系统中的内容，不再赘述。

在上行传输时，如图 17 所示，该方法包括：

20 S508、基站接收 UE 发送的上行信号。

S509、基站接收至少一个 aRRU 发送的 IQ 数据信号；IQ 数据信号是由 aRM 对上行信号进行信号同步和模数转换处理，并将处理后的信号转换后得到，并发送至 aRRU 的。

其中，上行信号是基站通过第一天线模块接收到的，至少一个 aRRU
25 发送的 IQ 数据信号是通过 LM 从第二天线模块接收到的。图 17 中所示的 S508、S509 的顺序只是示例性的，实际情况中 S508、S509 也可以同时执行。

上述各个步骤的具体方法、执行上述步骤的各个单元的结构以及各个单元连接关系，与图 9 所示的室内对天线系统中的内容完全相同，具体
30 可参照图 9 所示的前述系统中的内容，不再赘述。

或者，在上行传输时，如图 18 所示，该方法包括：

S510、基站接收用户设备发送的上行信号。

S511、LM 接收至少一个 aRRU 发送的变频后的上行信号。变频后的上行信号是由 aRM 对上行信号进行变频后生成，并发送至 aRRU 的。

5 S512、LM 将接收到的变频后的上行信号的频点恢复至与上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号，并将恢复后的上行信号发送给基站。

S513、基站接收 LM 发送的恢复后的上行信号。从而，基站就得到了用户设备发送的上行信号，以及 LM 发送的恢复后的上行信号。

10 上述各个步骤的具体方法、执行上述步骤的各个单元的结构以及各个单元连接关系，与图 10 所示的室内对天线系统中的内容完全相同，具体可参照图 10 所示的前述系统中的内容，不再赘述。

综上所述，本发明实施例提供的多天线实现方法，在下行传输时，通过第一天线模块将一组天线通道信号发送给 UE，再通过第二天线模块将其他组天线通道信号传输给 aRRU，aRRU 将其他组天线通道信号进行变频后传输至 aRM，通过 aRM 将变频后其他组天线通道信号进行再变频后恢复原来频点，并发送给 UE，从而使得 UE 能够同时接收到多组天线通道信号，从而通过无线的方式在下行传输时实现大规模 MIMO；在上行传输时，第一天线模块接收 UE 发送的上行信号，从而发送给基站，15 aRM 接收发送的上行信号将该上行信号进行一系列处理后发送给 aRRU，由 aRRU 发送至第二天线模块，从而发送给基站，使得基站能够同时接收到多组天线通道信号，从而通过无线的方式在上行传输时实现大规模 MIMO，可见能够在不增加天线部署的情况下实现多天线技术，从而能够在不提高成本的情况下提高系统性能。

25 在本发明所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接30

口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，
5 或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

10 上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器（processor）执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、
15 随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。
最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替
20 换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1、一种室内多天线系统，其特征在于，所述室内多天线系统包括：
基站、本地多输入多输出单元 LMU、合路单元、馈线、与所述馈线连接的至少一条信号收发支路，以及至少一个远端输入多输出盒子 RMB；其中，所述基站输出多个天线通道信号；

所述 LMU 用于将所述多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他天线通道信号进行变频，得到变频后的其他天线通道信号，其中所述变频后的其他天线通道信号中每个信号的频点不同；

所述合路单元用于将所述第一天线通道信号与所述变频后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号；所述合路信号通过所述馈线传输至所述至少一条信号收发支路，并向用户设备和至少一个所述 RMB 发送所述合路信号；

所述 RMB 用于将接收到的所述合路信号中，所述变频后的其他天线通道信号中至少一个信号的频点恢复至与所述第一天线通道信号相同的频点，得到至少一个恢复后的天线通道信号，并将所述至少一个恢复后的天线通道信号向所述用户设备发送；

所述用户设备用于接收一条信号收发支路发送的所述合路信号，获取所述合路信号中的所述第一天线通道信号，并接收至少一个所述 RMB 发送的所述至少一个恢复后的天线通道信号。

2、根据权利要求 1 所述的室内多天线系统，其特征在于，还包括：

所述用户设备用于向所述一条信号收发支路和至少一个所述 RMB 发送上行信号；

所述 RMB 用于接收所述上行信号，并对接收到的所述上行信号进行变频，得到变频后的上行信号，并向所述一条信号收发支路发送所述变频后的上行信号；

所述一条信号收发支路用于接收所述上行信号以及所述变频后的上行信号，并将所述上行信号和所述变频后的上行信号作为一路信号通过所述馈线传输至所述 LMU；

所述 LMU 用于将所述变频后的上行信号的恢复至与所述上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号，并将所述上行信号和所述恢复后的

上行信号传输至所述基站。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的室内多天线系统，其特征在于，

所述合路单元外接于所述 LMU，其中，所述 LMU 的第一端与所述基站连接，所述 LMU 的第二端与所述合路单元的第一端连接，所述合路单元的第二端通过所述馈线与每条所述信号收发支路连接；

或者，所述合路单元内置于所述 LMU 中，所述 LMU 的第一端与所述基站连接，所述 LMU 的第二端与通过所述馈线与每条所述信号收发支路连接；

所述 LMU 外接于所述基站，或者内置于所述基站中；

10 其中，所述信号发射支路包括：耦合器、功分器、至少一根天线，所述耦合器的输入端与所述馈线连接、所述耦合器的输出端与所述功分器的输入端连接，所述功分器的输出端与每根所述天线连接。

4、根据权利要求 3 所述的室内多天线系统，其特征在于，所述合路单元具体用于：

15 获取所述基站输出的预设频率的参考时钟信号、预设同步信号、操作维护信号中的至少一种；

将所述第一天线通道信号、所述变频后的其他天线通道信号，以及所述预设频率的信号、所述预设同步信号、所述操作维护信号中的至少一种进行合路，得到所述合路信号。

20 5、根据权利要求 4 所述的室内多天线系统，其特征在于，所述参考时钟信号包括频率为 10MHz 的信号或频率为 122.88MHz 的信号；

当所述室内多天线系统应用于时分双工系统时，所述预设同步信号为收发切换的控制信号；

25 所述操作维护信号包括增益控制信号、时延控制信号、相位调整信号中的至少一种。

6、根据权利要求 5 所述的室内多天线系统，其特征在于，所述 RMB 还用于：

30 根据所述操作维护信号对所述 RMB 的下行链路的传输特性参数进行调整，所述下行链路的传输特性参数包括放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种。

7、根据权利要求 2 所述的室内多天线系统，其特征在于，所述 RMB 还用于：

根据接收到的所述合路信号，或者根据所述用户设备发送的所述上行信号，对所述 RMB 的下行链路的传输特性参数进行调整；所述下行链路的传输特性参数包括放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种。

8、根据权利要求 2 所述的室内多天线系统，其特征在于，所述基站还用于：

根据所述用户设备发送的所述上行信号的，或所述用户设备发送的信道状态指示，对所述 RMB 的下行链路的传输特性参数进行调整，所述下行链路的传输特性参数包括放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种。

9、根据权利要求 3 所述的室内多天线系统，其特征在于，所述基站还用于：

在初始化时，根据所述 RMB 的下行链路的初始传输特性参数对所述基站的所述多条天线通道所传输的信号的参数进行调整，使得所述多条天线通道所传输的天线通道信号的参数的误差在预设范围内；

其中，所述下行链路的初始传输特性参数包括：放大增益、时延参数、相位参数中的至少一种；

所述天线通道信号的参数包括时延、幅度、相位中的至少一种。

10、根据权利要求 3 所述的室内多天线系统，其特征在于，

所述用户设备还用于根据所述用户设备能够接收到的所有天线通道信号获取测量结果，并将所述测量结果发送至所述基站，所述测量结果包括能够接收到的各个天线通道信号的信噪比；

所述基站还用于根据所述测量结果、规定时间内所述用户设备已调度的数据以及所述用户设备当前的数据传输速率，采用比例公平准则为所述用户设备调度时频资源。

11、一种本地多输入多输出单元 LMU，其特征在于，所述 LMU 包括：至少一个下行传输单元，所述下行传输单元包括：第一变频器、第一滤波器、第一功率放大模块和第一双工器；

其中，基站的任一天线通道的信号从所述第一变频器的第一输入端

输入，所述第一变频器的输出端与所述第一滤波器的输入端连接，所述第一滤波器的输出端与所述第一功率放大模块的输入端连接，所述第一功率放大模块的输出端与所述第一双工器的输入端连接，所述第一双工器的输出端连接室内多天线系统中的馈线。

5 12、根据权利要求 11 所述的 LMU，其特征在于，所述下行传输单元还包括：第二滤波器、功分器、第二功率放大模块和第一锁相环；

其中，所述第二滤波器的输入端用于输入参考时钟信号，所述第二滤波器的输出端连接所述功分器的输入端，所述功分器的第一输出端连接所述第一锁相环的输入端，所述第一锁相环的输出端连接所述第一变频器的第二输入端，所述功分器的第二输出端连接所述第二功率放大模块的输入端，所述第二功率放大模块的输出端连接所述的第一双工器；
10 预设同步信号和操作维护信号连接所述第一双工器。

13、根据权利要求 11 或 12 所述的 LMU，其特征在于，所述 LMU 还包括：至少一个上行传输单元，所述上行传输单元包括：第二双工器、
15 第三功率放大模块、第四功率放大模块、第二变频器、第三滤波器、第五功率放大模块；

其中，所述第二双工器的输入端连接室内多天线系统中的馈线，所述第二双工器的第一输出端连接所述第三功率放大模块的输入端，所述第三功率放大模块的输出端连接所述室内多天线系统中的基站；所述第二双工器的第二输出端连接所述第四功率放大模块的输入端，所述第四功率放大模块的输出端连接所述第二变频器的第一输入端，所述第二变频器的输出端连接所述第三滤波器的输入端，所述第三滤波器的输出端连接所述第五功率放大模块的输出端，所述第五功率放大模块的输出端连接所述基站。
20

25 14、根据权利要求 13 所述的 LMU，其特征在于，所述上行传输单元还包括：第六功率放大模块和第二锁相环；

其中，所述第六功率放大器的输入端用于输入参考时钟信号，所述第六功率放大器的输出端连接所述第二锁相环的输入端，所述第二锁相环的输出端连接所述第二变频器的第二输入端。

30 15、根据权利要求 14 所述的 LMU，其特征在于，所述第二功率放大

模块、所述第三功率放大模块、所述第四功率放大模块、所述第五功率放大模块、所述第六功率放大模块为功率放大器；

所述第一功率放大模块由增益可调功率放大器和一功率放大器串联组成。

- 5 16、一种远端输入多输出盒子 RMB，其特征在于，所述 RMB 包括：至少一个下行传输单元、第一天线和第二天线，所述下行传输单元包括：第一双工器、第一功率放大模块、第一变频器、第一滤波器、第二功率放大模块；

10 其中，所述第一天线连接所述第一双工器的输入端，所述第一双工器的第一输出端连接所述第一功率放大器的输入端，所述第一功率放大模块的输出端连接所述第一变频器的第一输入端，所述第一变频器的输出端连接所述第一滤波器的输入端，所述第一滤波器的输出端连接所述第二功率放大模块的输入端，所述第二功率放大模块的输出端连接所述第二天线。

- 15 17、根据权利要求 16 所述的远端输入多输出盒子 RMB，其特征在于，所述下行传输单元还包括：第三功率放大模块、第一锁相环；

20 其中，所述第一双工器的第二输出端连接所述第三功率放大模块的输入端，所述第一双工器的第二输出端用于输出接收到的参考时钟信号，所述第三功率放大模块的输出端连接所述第一锁相环的输入端，所述第一锁相环的输出端连接所述第一变频器的第二输入端。

18、根据权利要求 16 或 17 所述的 RMB，其特征在于，所述 RMB 还包括：至少一个上行传输单元，所述上行传输单元包括：第二滤波器、第四功率放大模块、第二变频器、第三滤波器、第五功率放大模块；

25 其中，所述第一天线连接所述第二滤波器的输入端，所述第二滤波器的输出端连接所述第四功率放大模块的输入端，所述第四功率放大模块的输出端连接所述第二变频器的第一输入端，所述第二变频器的输出端连接所述第三滤波器的输入端，所述第三滤波器的输出端连接所述第五功率放大器的输入端，所述第五功率放大器的输出端连接所述第二天线。

- 30 19、根据权利要求 18 所述的 RMB，其特征在于，所述上行传输单元

还包括：第四滤波器、功分器和第二锁相环；

其中，所述第四滤波器的输入端用于输入参考时钟信号，所述第四滤波器的输出端连接所述功分器的输入端，所述功分器的输出端连接所述第二锁相环的输入端，所述第二锁相环的输出端连接所述第二变频器的第二输入端。

20、根据权利要求 19 所述的 RMB，其特征在于，

所述第一功率放大模块、所述第三功率放大模块、所述第四功率放大模块为功率放大器；

所述第二功率放大模块和所述第五功率放大模块由增益可调功率放大器和一功率放大器串联组成。

21、一种室内多天线系统，其特征在于，所述室内多天线系统包括：基站、本地多输入多输出单元 LMU、合路单元、馈线、与所述馈线连接的至少一条信号收发支路，以及至少一个远端输入多输出盒子 RMB；其中，所述基站输出多个天线通道信号；

所述基站用于将所述多个天线通道信号中的第一天线通道信号进行快速傅里叶反变换 IFFT 或离散傅里叶反变换 IDFT 得到离散的第一天线通道信号，将第一天线通道信号之外其他天线通道信号与第一数据联合进行 IFFT 或 IDFT，得到离散的其他天线通道信号；

所述 LMU 用于将所述离散的其他天线通道信号进行调制，得到调制后的其他天线通道信号；

所述基站将调制后的第一天线通道信号进行缓存后传输至所述合路单元，所述 LMU 将调制后的其他天线通道信号传输至所述合路单元；

所述合路单元用于将所述离散的第一天线通道信号与所述调制后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号；所述合路单元通过所述馈线将所述合路信号发送至至少一条信号收发支路，并向用户设备和至少一个所述 RMB 发送所述合路信号；

所述 RMB 用于将接收到的所述合路信号中，所述调制后的其他天线通道信号中至少一个信号进行解调得到至少一个解调后的其他天线通道信号，再对所述解调后的其他天线通道信号进行 FFT 或 DFT 移除所述第一数据，得到至少一个其他天线通道信号的原始信号，再将所述至少一

个其他天线通道信号的原始信号进行 IFFT 或 IDFT，得到至少一个与所述离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号，将所述至少一个与所述离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号向所述用户设备发送；

- 5 所述用户设备用于接收一条信号收发支路发送的所述合路信号，获取所述合路信号中的所述离散的第一天线通道信号，并接收至少一个所述 RMB 发送的所述至少一个与所述离散的第一天线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号。

22、根据权利要求 21 所述的室内多天线系统，其特征在于，

- 10 所述合路单元外接于所述 LMU，其中，所述 LMU 的第一端与所述基站连接，所述 LMU 的第二端与所述合路单元的第一端连接，所述合路单元的第二端通过所述馈线与每条所述信号收发支路连接；

- 或者，所述合路单元内置于所述 LMU 中，所述 LMU 的第一端与所述基站连接，所述 LMU 的第二端与通过所述馈线与每条所述信号收发支路连接；
- 15

所述 LMU 外接于所述基站，或者内置于所述基站中；

所述信号发射支路包括：耦合器、功分器、至少一根天线，所述耦合器的输入端与所述馈线连接、所述耦合器的输出端与所述功分器的输入端连接，所述功分器的输出端与每根所述天线连接。

- 20 23、一种室外多天线系统，其特征在于，所述室外多天线系统包括：基站、本地模块、第一天线模块、第二天线模块、至少一个演进远端射频单元、至少一个演进远端模块；所述基站输出多个天线通道信号，以至少两个天线通道信号为一组，且每一组天线通道信号中的信号数目相同；

- 25 所述基站通过所述第一天线模块向用户设备发送第一组天线通道信号；

所述本地模块用于将除所述第一组天线通道信号外的至少一组天线通道信号通过所述第二天线模块向所述至少一个演进远端射频单元发送；

- 30 若所述演进远端射频单元的下一级为另一演进远端射频单元，则所

述演进远端射频单元用于将接收到的所述至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号向所述另一演进远端射频单元发送；若所述演进远端射频单元的下一级为所述演进远端模块，则所述演进远端射频单元用于将接收到的所述至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号中的每个天线通道信号分别进行不同频点的变频，得到至少一组变频后的天线通道信号，并向所述演进远端模块发送；

所述演进远端模块用于将接收到的所述至少一组变频后的天线通道信号中的每个天线通道信号的频点对应恢复至与所述第一组天线通道信号中的每个天线通道信号的频点，得到至少一组恢复后的天线通道信号，并向所述用户设备发送；

所述用户设备用于接收所述第一天线模块发送的所述第一组天线通道信号，并接收所述无限远端模块发送的所述至少一组恢复后的天线通道信号。

24、根据权利要求 23 所述的室外多天线系统，其特征在于，

所述用户设备还用于向所述第一天线模块以及一个演进远端模块发送上行信号；

所述演进远端模块还用于将接收到的所述上行信号进行信号同步和模数转换处理，并将处理后的信号转为同相正交 IQ 数据信号，并将所述 IQ 数据信号向所述演进远端模块上级的演进远端射频单元发送；

若所述演进远端射频单元的上级为所述第二天线模块，所述演进远端射频单元还用于将接收到的所述 IQ 数据信号向所述第二天线模块发送；若所述演进远端射频单元的上级为另一演进远端射频单元，所述演进远端射频单元还用于将接收到的所述 IQ 数据信号向所述另一演进远端射频单元发送，直至发送至所述第二天线模块；

所述基站还用于接收所述第一天线模块接收到的所述上行信号，并接收所述本地模块通过所述第二天线模块接收到的所述 IQ 数据信号。

25、根据权利要求 23 所述的室外多天线系统，其特征在于，

所述用户设备还用于向所述第一天线模块以及一个演进远端模块发送上行信号；

所述演进远端模块还用于将所述上行信号进行变频，得到变频后的

上行信号，并向所述演进远端模块上级的演进远端射频单元发送；

若所述演进远端射频单元的上级为所述第二天线模块，所述演进远端射频单元还用于将接收到的所述变频后的上行信号向所述第二天线模块发送；若所述演进远端射频单元的上级为另一演进远端射频单元，所述演进远端射频单元还用于将接收到的所述变频后的上行信号向所述另一演进远端射频单元发送，直至发送至所述第二天线模块；

所述本地模块还用于将所述第二天线模块接收到的所述变频后的上行信号的频点恢复至与所述上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号，并向所述基站发送所述恢复后的上行信号；

所述基站还用于接收所述第一天线接收到的所述上行信号，并接收所述本地模块发送的所述恢复后的上行信号。

26、根据权利要求 23-25 任一所述的室外多天线系统，其特征在于，第一演进远端模块还用于向第二演进远端模块传输信号，所述信号包括所述变频后的天线通道信号、所述 IQ 数据信号、所述变频后的上行信号中的任意一种；

所述第一演进远端模块、所述第二演进远端模块为所述至少一个演进远端模块中的任意两个演进远端模块。

27、一种多天线实现方法，其特征在于，所述方法包括：

将基站输出的多个天线通道信号中第一天线通道信号之外其他天线通道信号进行变频，得到变频后的其他天线通道信号，其中所述变频后的其他天线通道信号中每个信号的频点不同；

将所述第一天线通道信号与所述变频后的其他天线通道信号进行合路，得到合路信号；

向用户设备和至少一个远端输入多输出盒子 RMB 发送所述合路信号，以便接收到所述合路信号的所述 RMB 将接收到的所述合路信号中的所述变频后的其他天线通道信号中至少一个信号的频点恢复至与所述第一天线通道信号相同的频点，得到至少一个恢复后的天线通道信号，并将所述至少一个恢复后的天线通道信号向所述用户设备发送，使得所述用户设备获取所述合路信号中的所述第一天线通道信号，并接收至少一个所述 RMB 发送的所述至少一个恢复后的天线通道信号。

28、根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
接收所述用户设备发送的上行信号，以及接收至少一个 RMB 发送的
变频后的上行信号；

将所述变频后的上行信号的恢复至与所述上行信号相同的频点，得
5 到恢复后的上行信号；

向所述基站发送所述上行信号和所述恢复后的上行信号。

29、一种多天线实现方法，其特征在于，所述方法包括：

将所述多个天线通道信号中的第一天线通道信号进行快速傅里叶反
变换 IFFT 或离散傅里叶反变换 IDFT 得到离散的第一天线通道信号，将第
10 一天线通道信号之外其他天线通道信号与第一数据联合进行 IFFT 或
IDFT，得到离散的其他天线通道信号；

将所述离散的其他天线通道信号进行调制，得到调制后的其他天线
通道信号；

将调制后的第一天线通道信号进行缓存后与所述调制后的其他天线
15 通道信号进行合路，得到合路信号；

将所述合路信号向用户设备和至少一个所述 RMB 发送，以便接收到
所述合路信号的所述 RMB 将接收到的所述合路信号中，所述调制后的其
他天线通道信号中至少一个信号进行解调得到至少一个解调后的其他天
线通道信号，再对所述解调后的其他天线通道信号进行快速傅里叶变换
20 FFT 或离散傅里叶变换 DFT 移除所述第一数据，得到至少一个其他天线
通道信号的原始信号，再将所述至少一个其他天线通道信号的原始信号
进行 IFFT 或 IDFT，得到至少一个与所述离散的第一天线通道信号的频点
相同的离散的其他天线通道信号，将所述至少一个与所述离散的第一天
线通道信号的频点相同的离散的其他天线通道信号向所述用户设备发
25 送，使得所述用户设备接收一条信号收发支路发送的所述合路信号，获
取所述合路信号中的所述离散的第一天线通道信号，并接收至少一个所
述 RMB 发送的所述至少一个与所述离散的第一天线通道信号的频点相同
的离散的其他天线通道信号。

30、一种多天线实现方法，其特征在于，所述方法包括：

30 向用户设备发送第一组天线通道信号；

将除所述第一组天线通道信号外的至少一组天线通道信号向所述至少一个演进远端射频单元发送；其中，每一组天线通道信号包括基站输出的多个天线通道信号中的至少两个天线通道信号，且每一组天线通道信号中的信号数目相同；

- 5 以便于所述至少一个演进远端射频单元接收到所述至少一组天线通道信号后，若所述演进远端射频单元的下一级为另一演进远端射频单元，则所述演进远端射频单元将接收到的所述至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号向所述另一演进远端射频单元发送；若所述演进远端射频单元的下一级为所述演进远端模块，则所述演进远端射频单元将接收到的所述至少一组天线通道信号中的至少一组天线通道信号中的每个天线通道信号分别进行不同频点的变频，得到至少一组变频后的天线通道信号，并向所述演进远端模块发送，以便于所述演进远端模块将接收到的所述至少一组变频后的天线通道信号中的每个天线通道信号的频点对应恢复至与所述第一组天线通道信号中的每个天线通道信号的频点，得到至少一组恢复后的天线通道信号，并向所述用户设备发送，使得用户设备用于接收所述第一组天线通道信号和所述至少一组恢复后的天线通道信号。

31、根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
接收用户设备发送的上行信号；

- 20 接收至少一个演进远端射频单元发送的 IQ 数据信号；所述 IQ 数据信号是由所述演进远端模块对所述上行信号进行信号同步和模数转换处理，并将处理后的信号转换后得到，并发送至所述的演进远端射频单元的。

- 32、根据权利要求 30 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
25 接收用户设备发送的上行信号；

接收至少一个演进远端射频单元发送的变频后的上行信号；所述变频后的上行信号是由所述演进远端模块对所述上行信号进行变频后生成，并发送至所述的演进远端射频单元的；

- 30 将接收到的所述变频后的上行信号的频点恢复至与所述上行信号相同的频点，得到恢复后的上行信号。

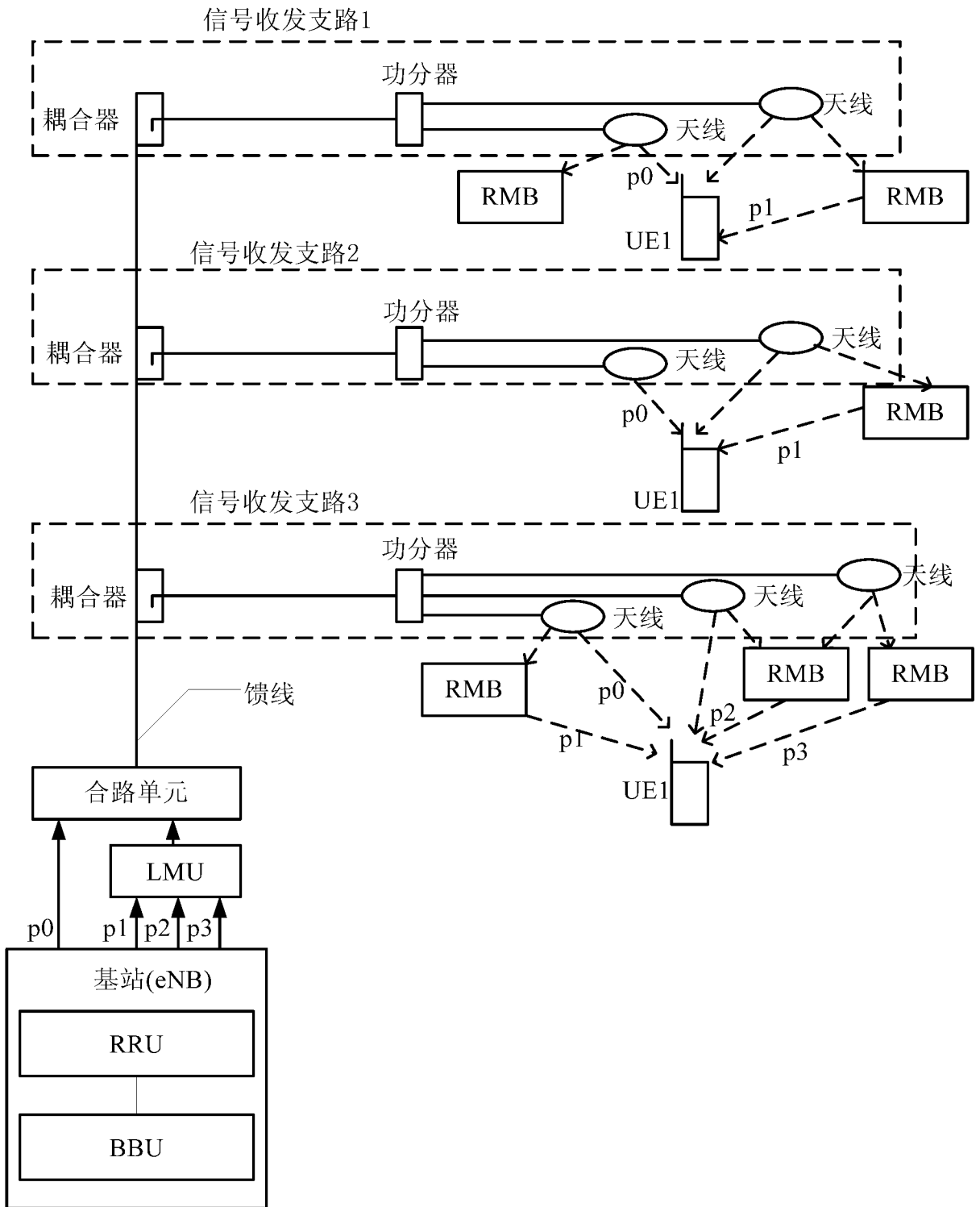


图 1

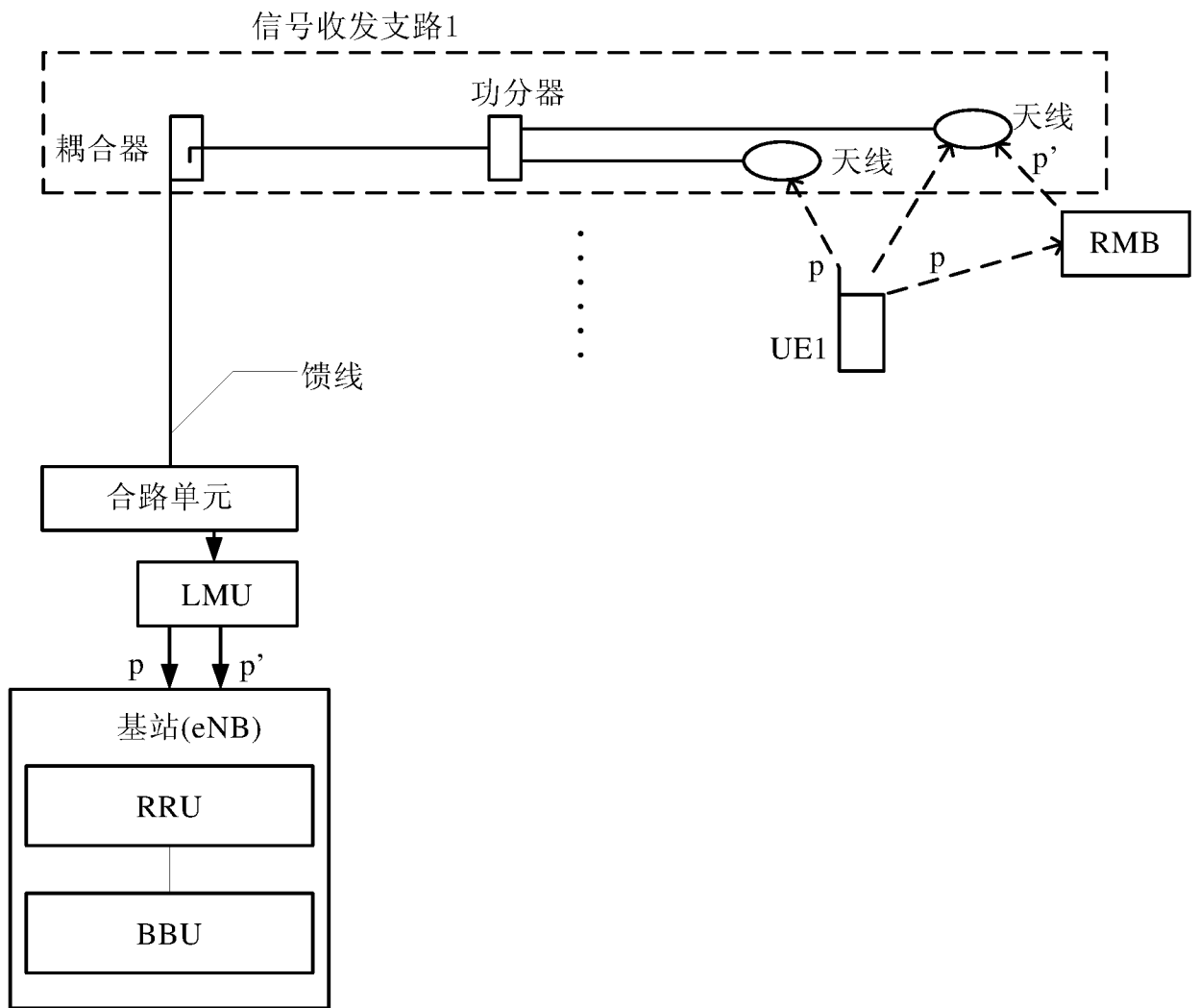


图 2

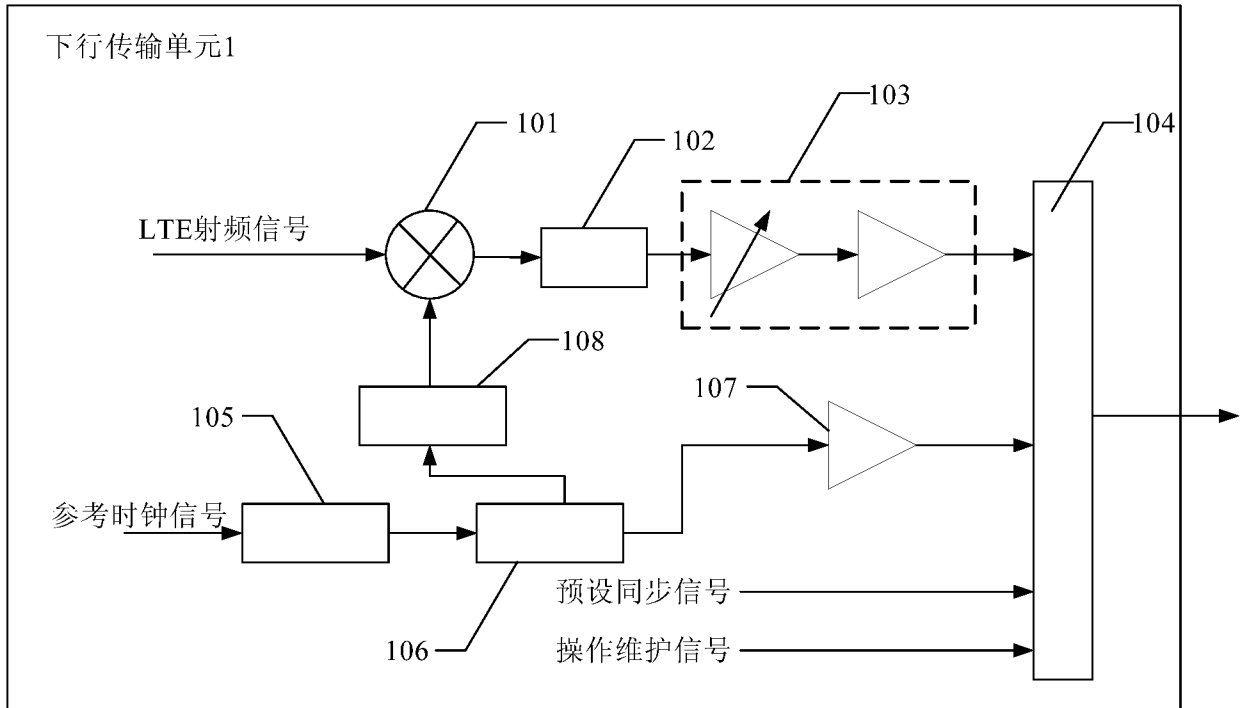


图 3

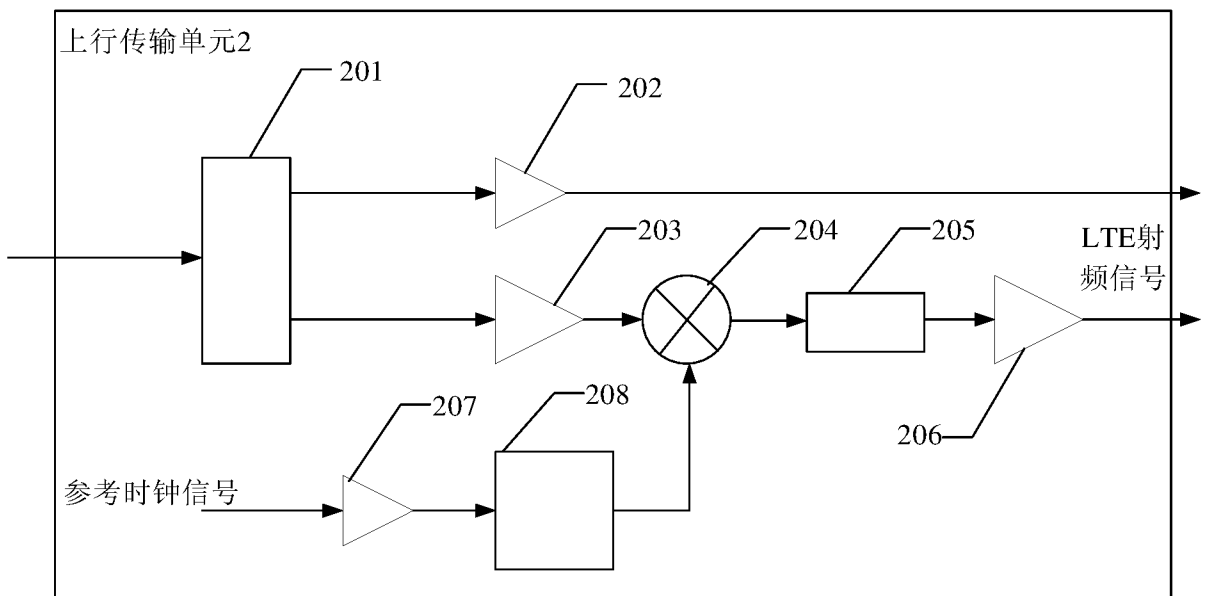


图 4

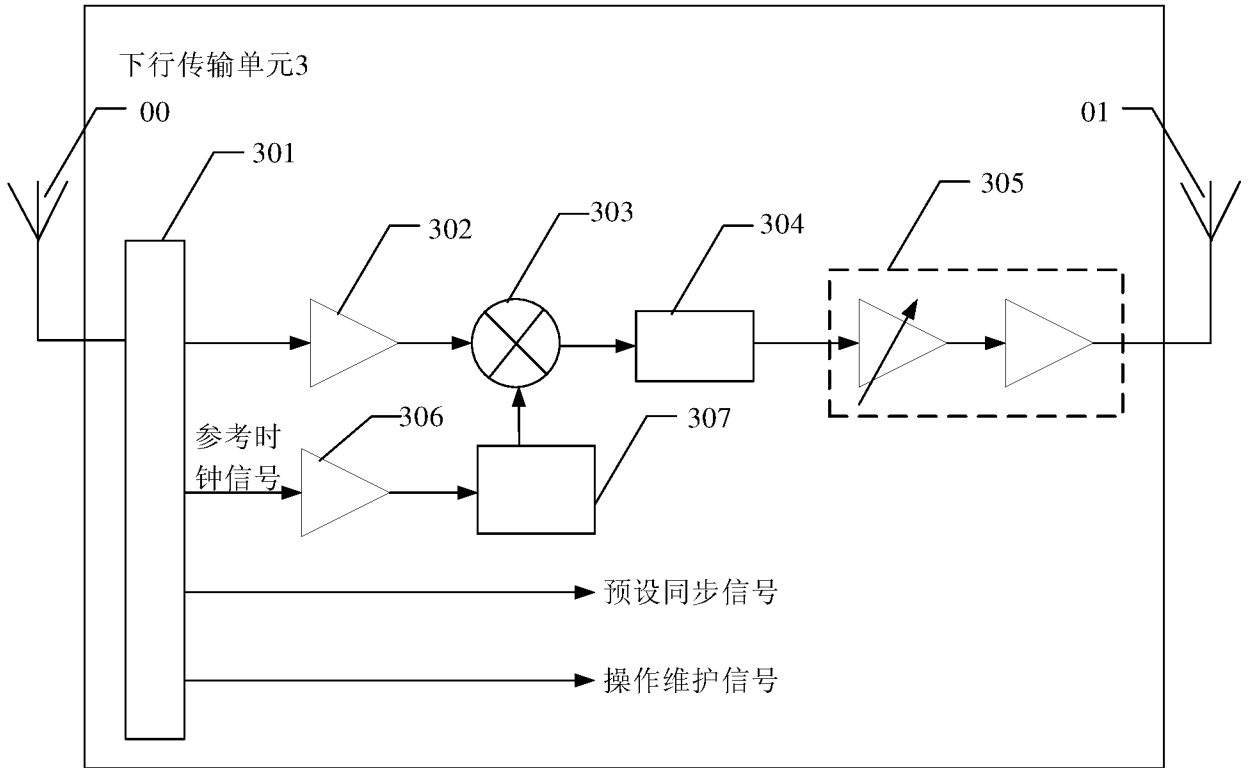


图 5

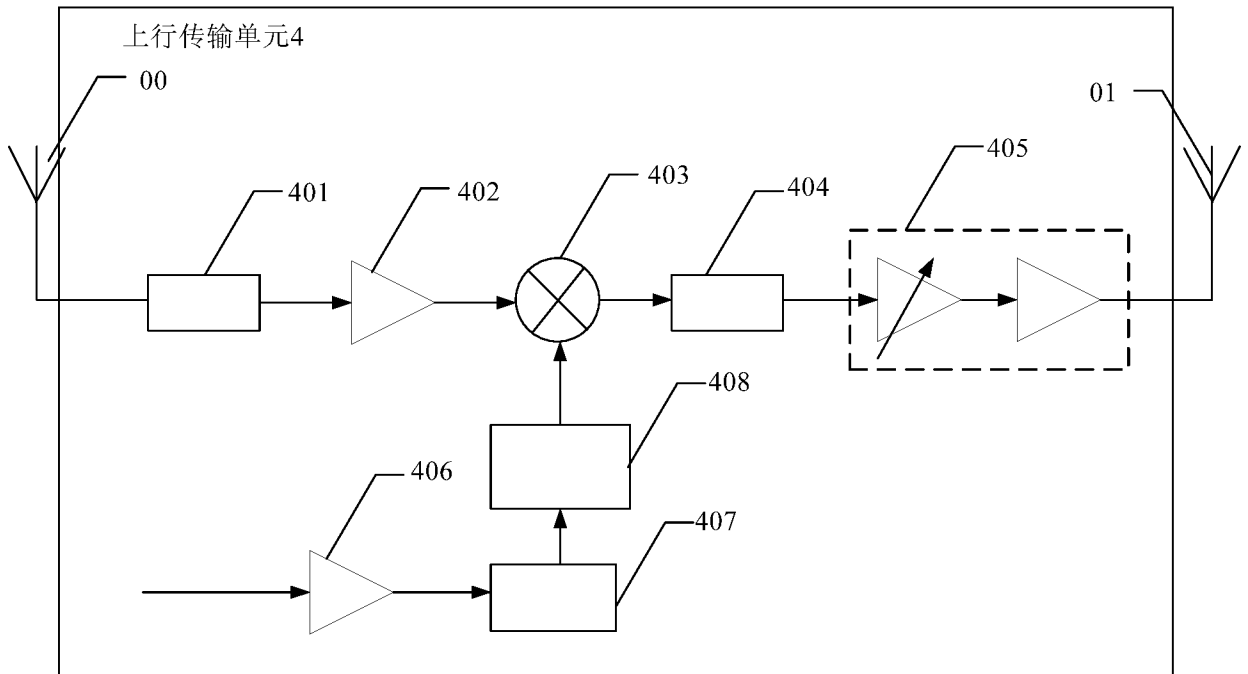


图 6

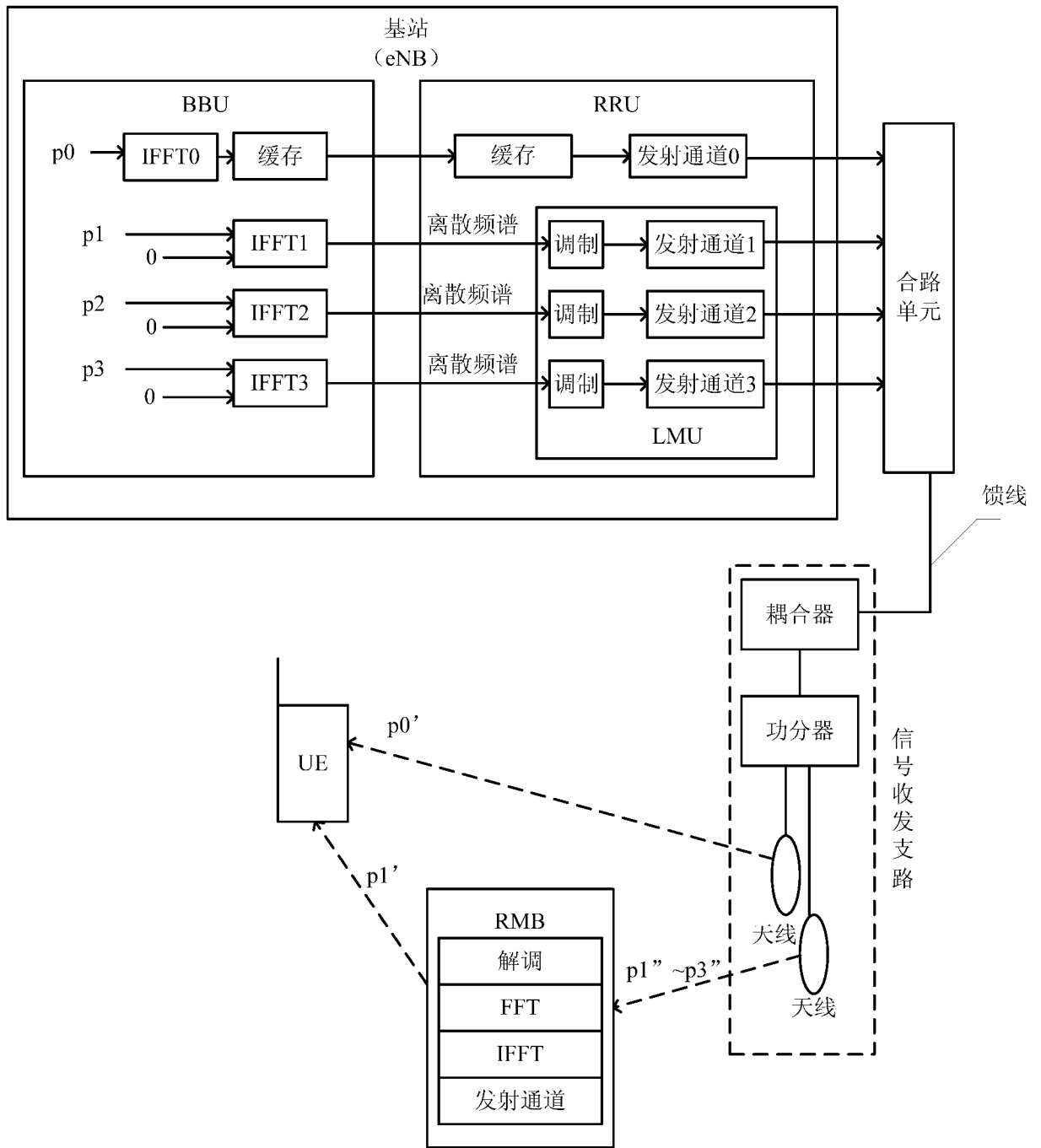


图 7

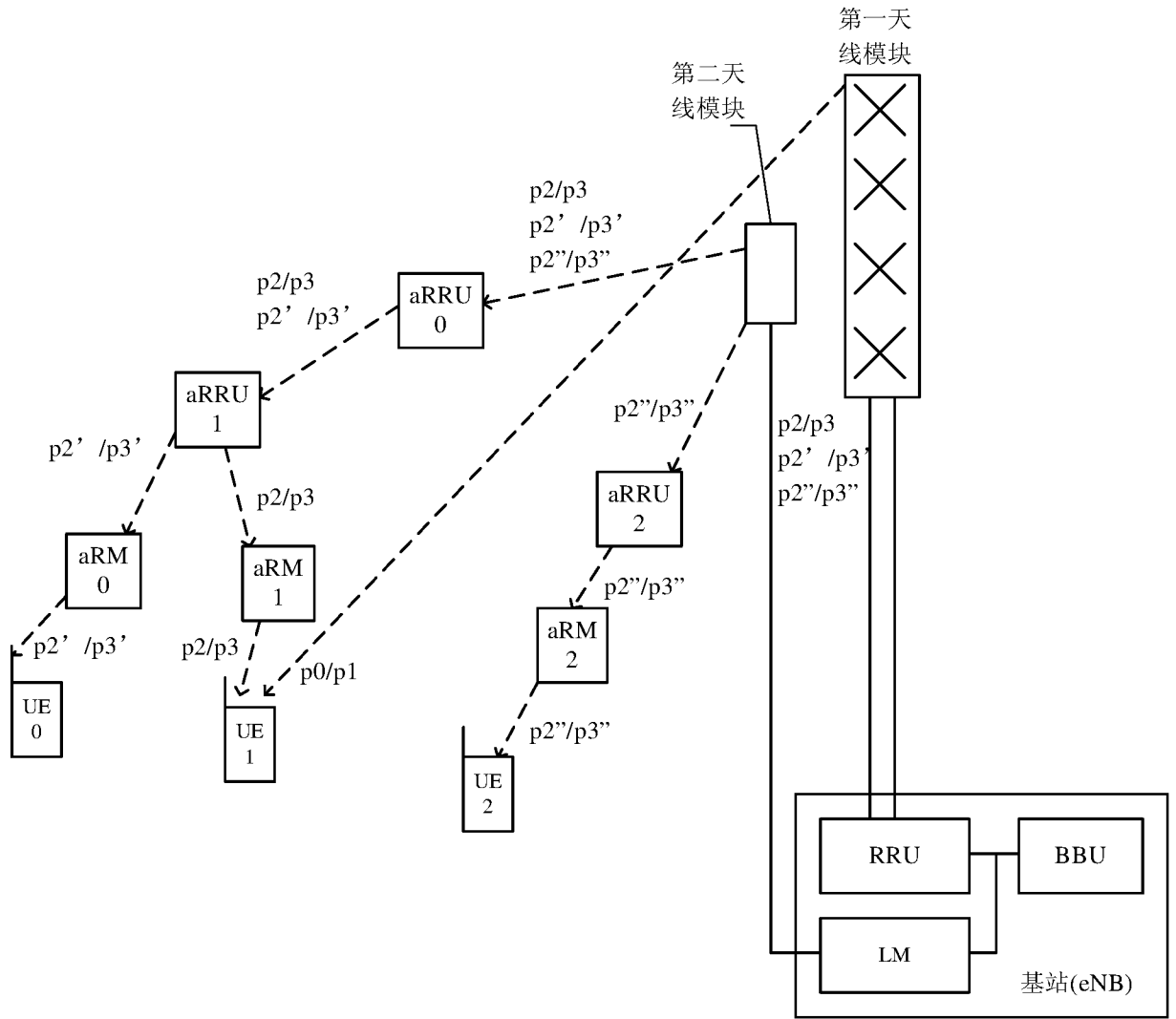


图 8

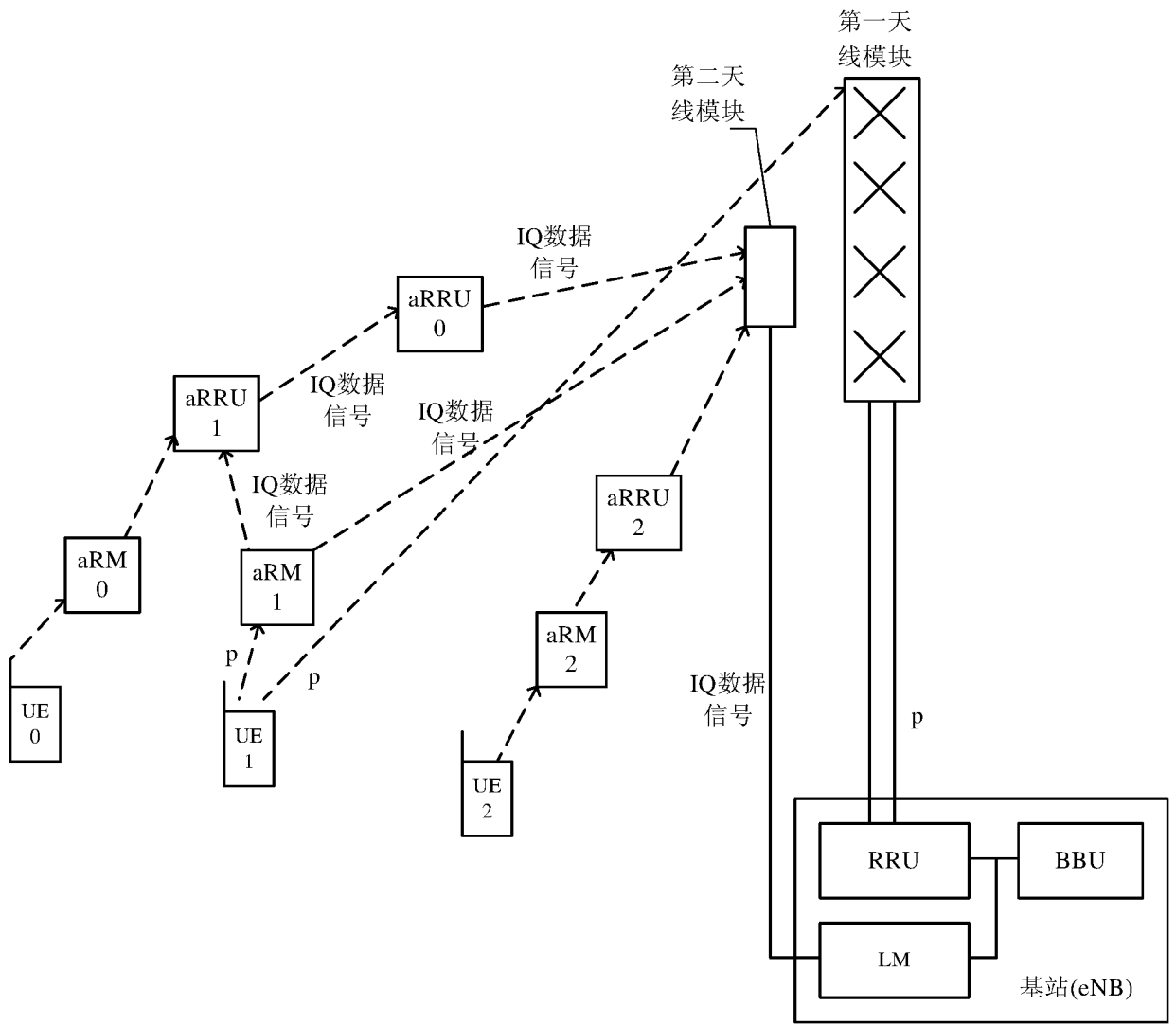


图 9

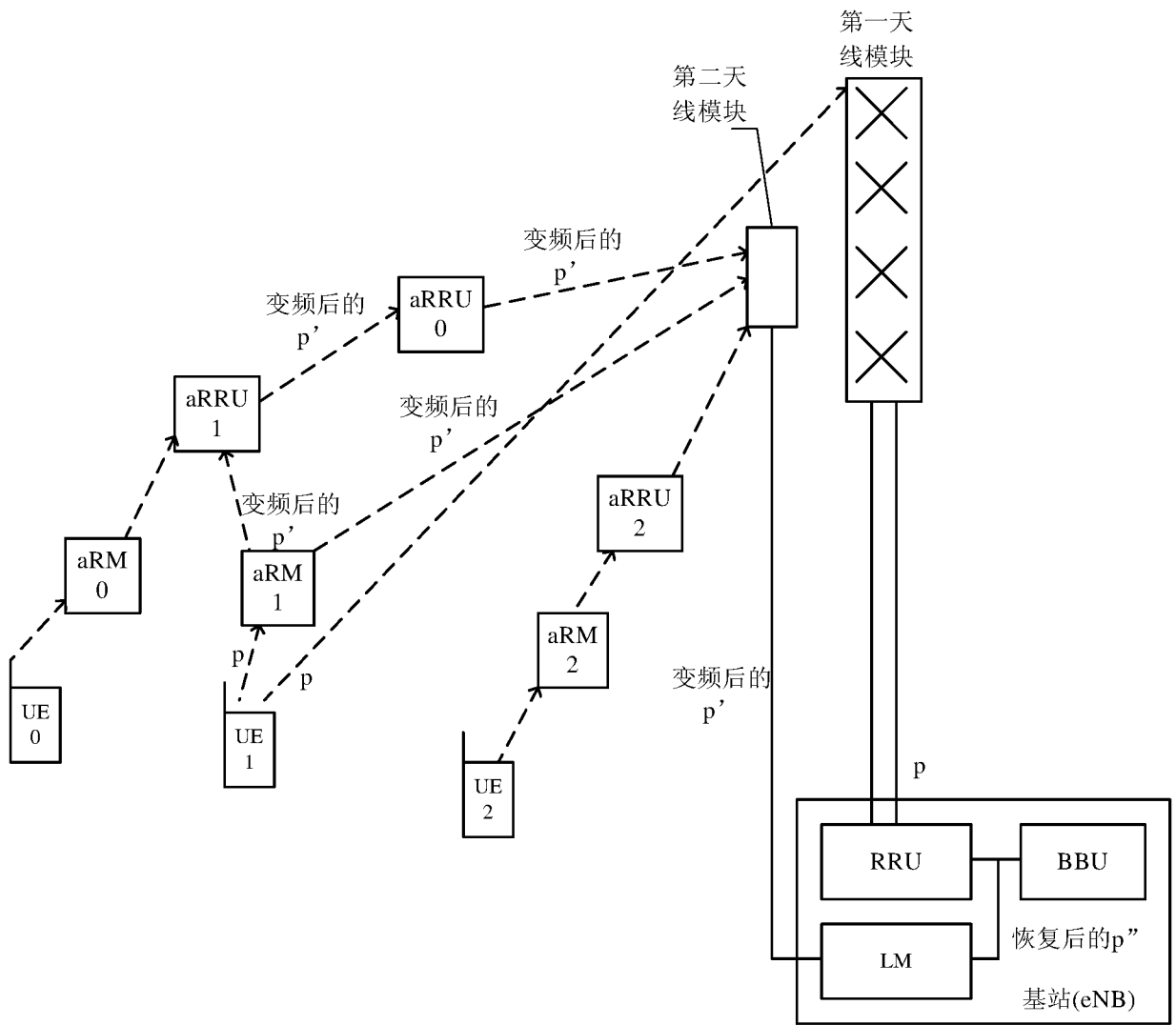


图 10

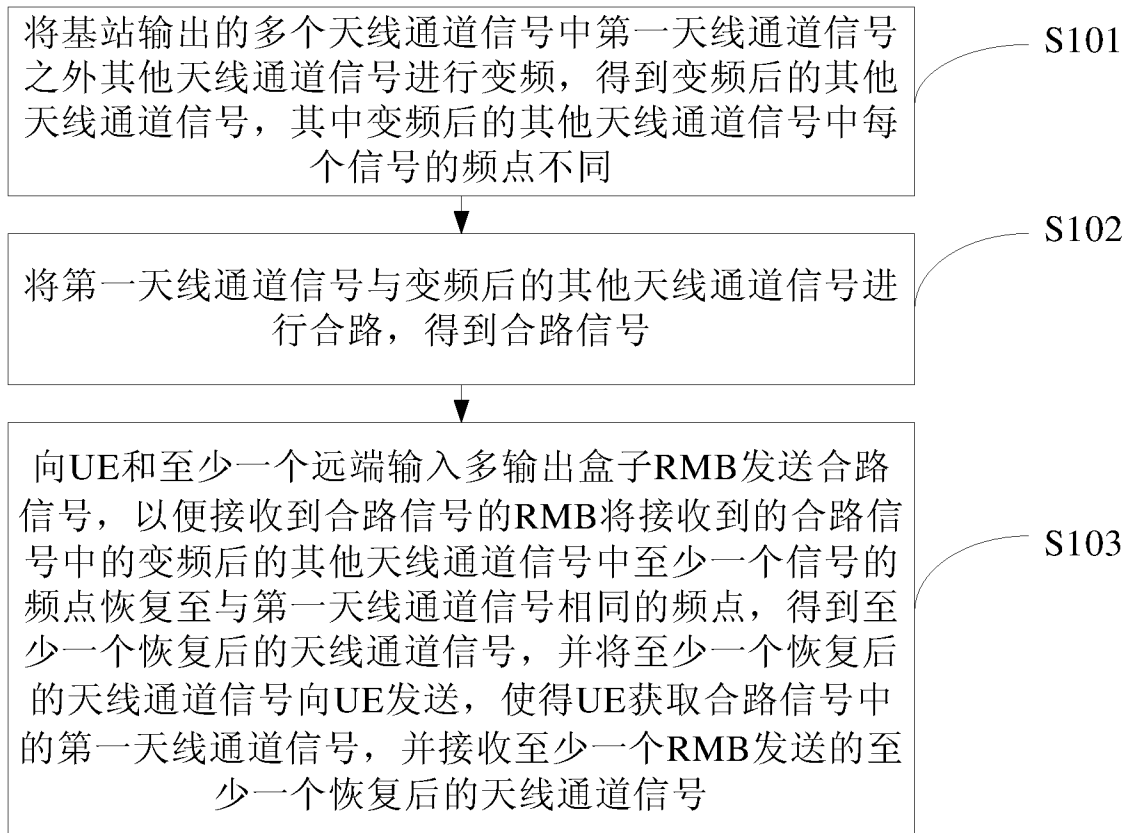


图 11

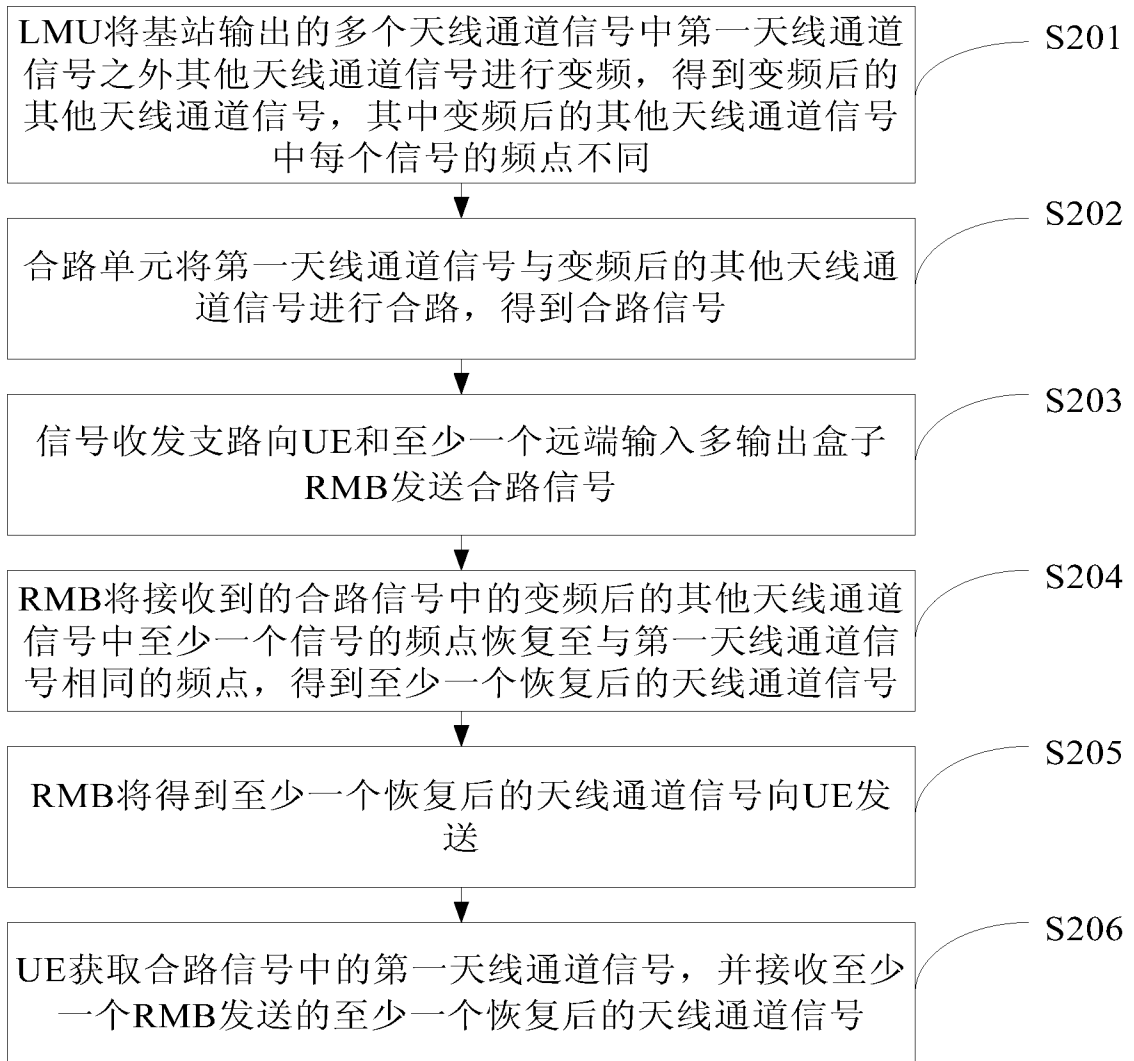


图 12

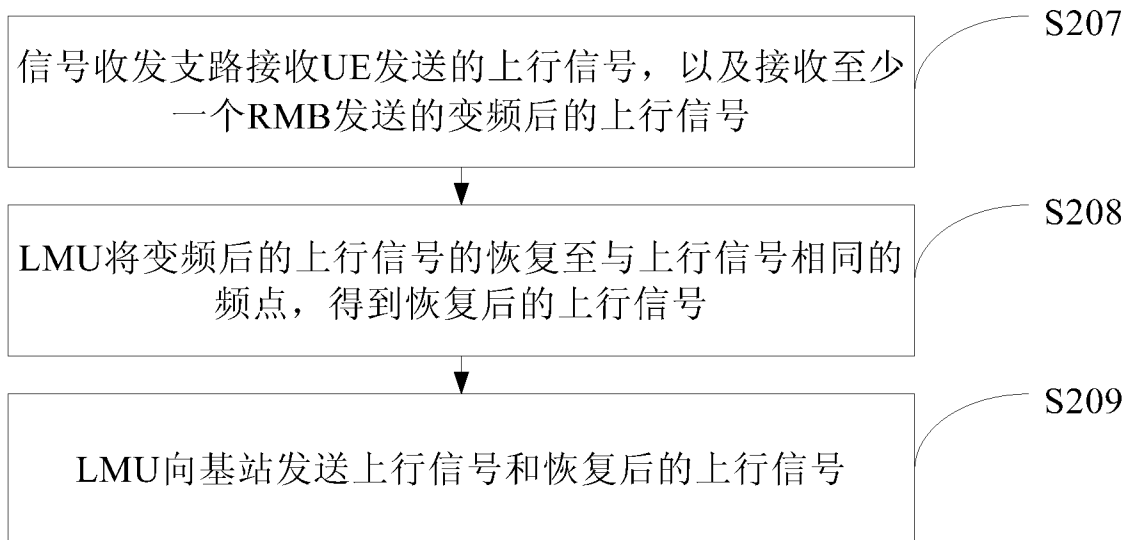


图 13

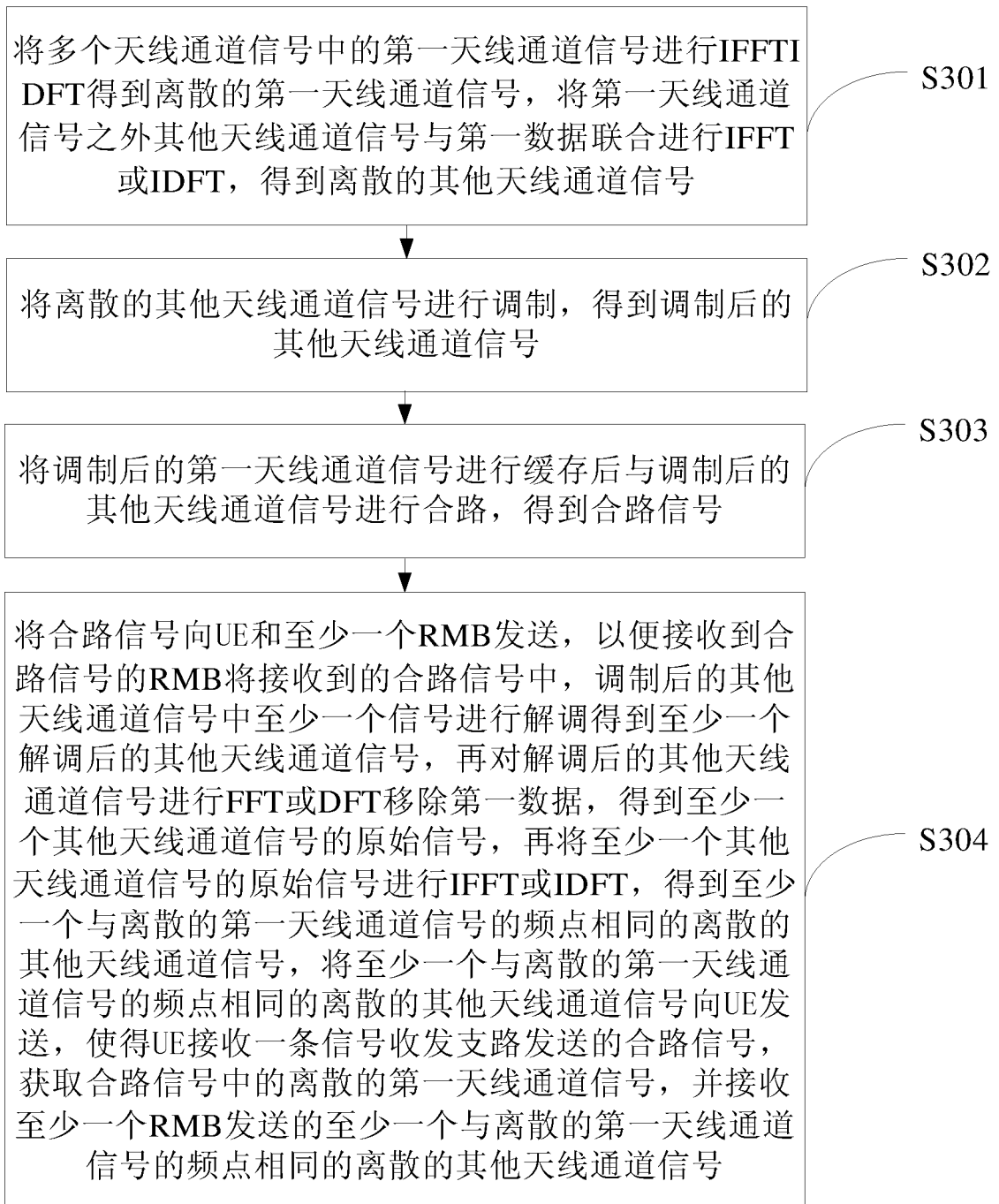


图 14

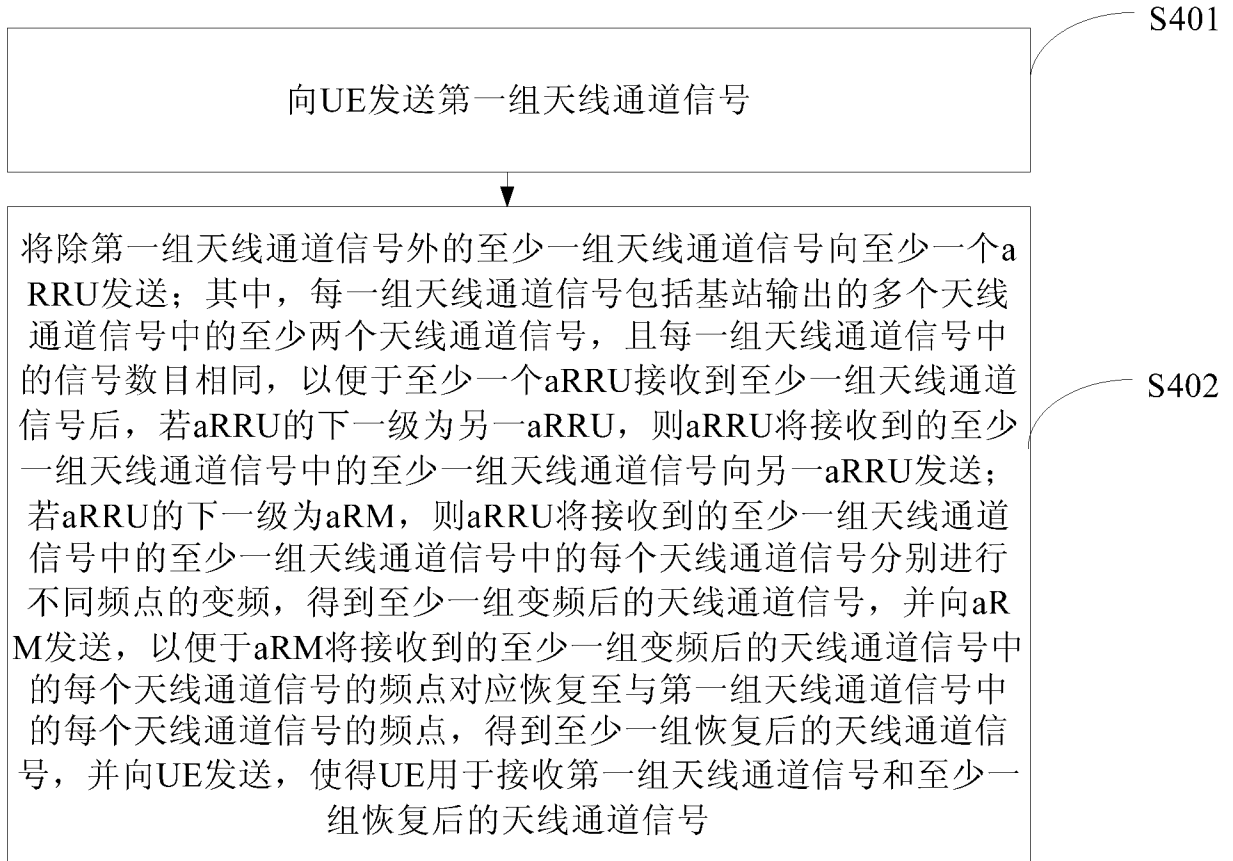


图 15

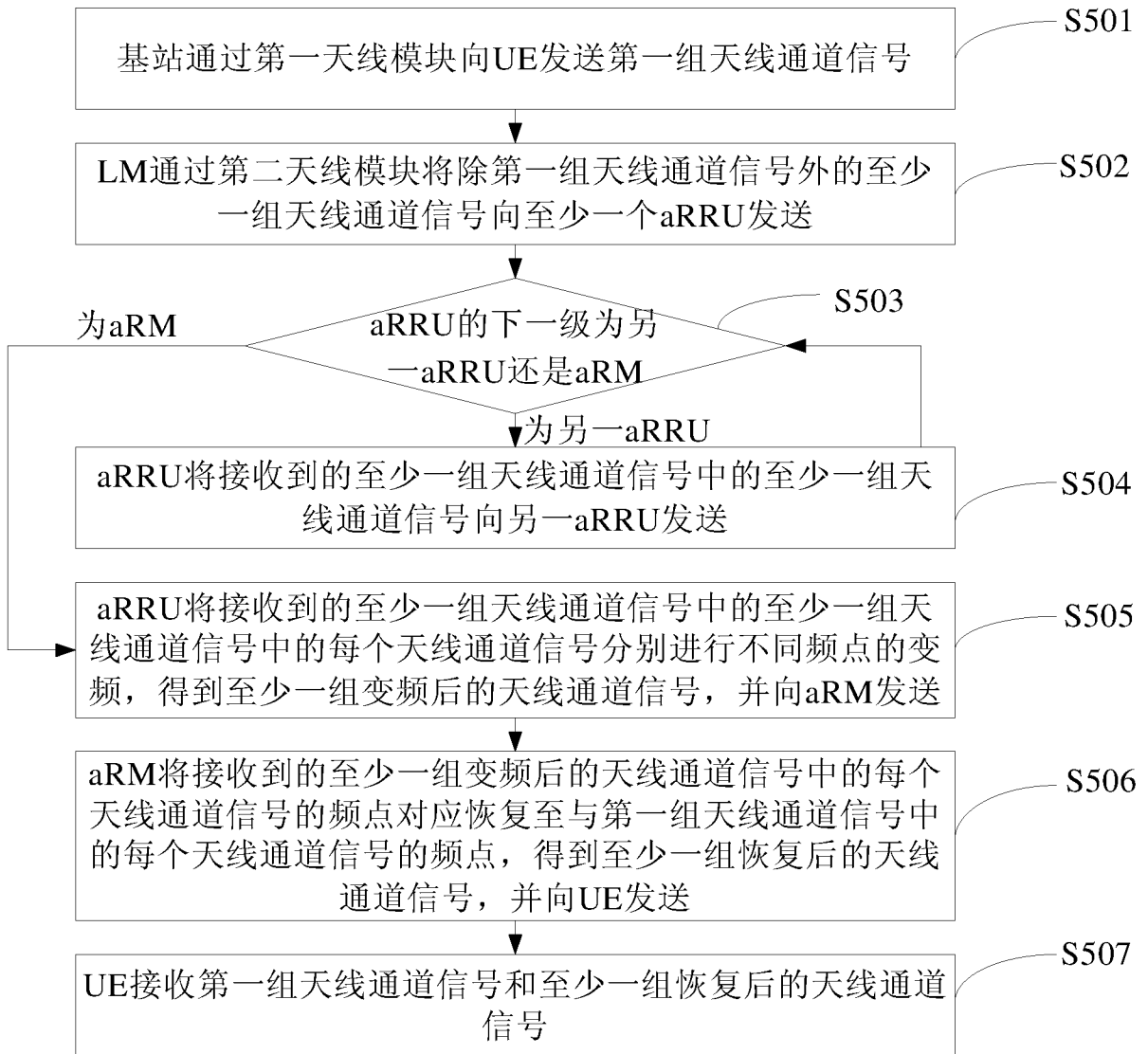


图 16

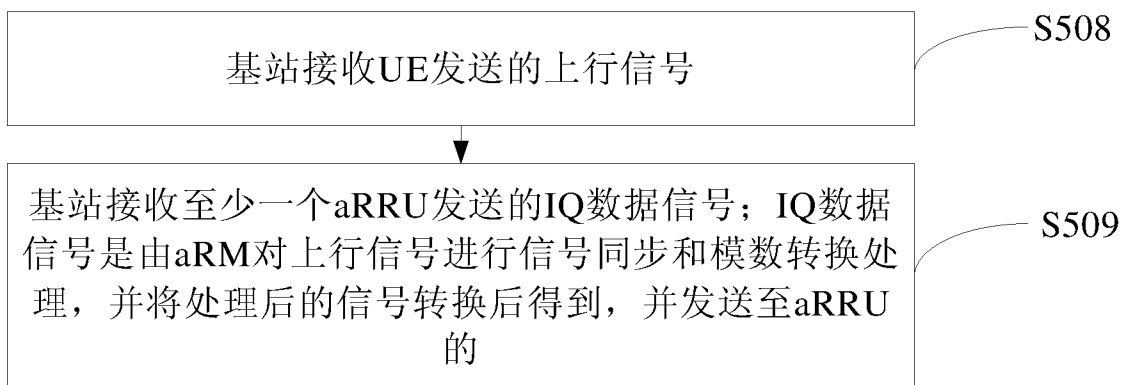


图 17

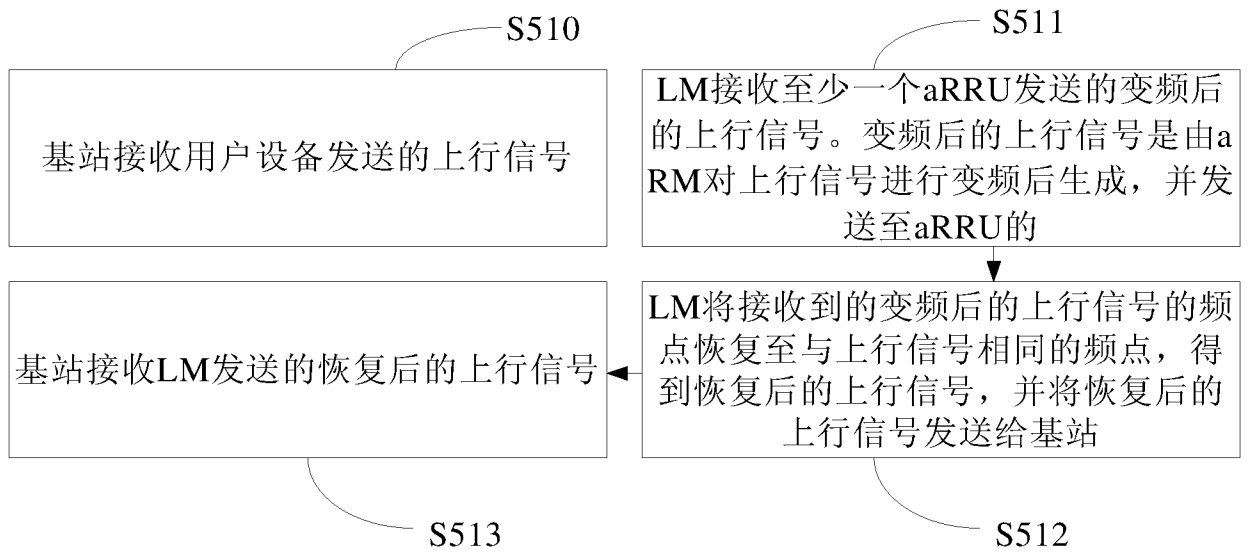


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/086010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/20 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04L; H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI; CNPAT; WPI; EPODOC; IEEE; GOOGLE: MIMO, multiple, antenna, combine, frequency, recover, feedback, change, convert,
indoor, same, downlink

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102761352 A (SHENZHEN WINHAP COMMUNICATIONS INC.) 31 October 2012 (31.10.2012) description, paragraphs [0086]-[0097] and figure 7	1-32
X	CN 102098688 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) 15 June 2011 (15.06.2011) description, paragraphs [0031]-[0060]	1-32
A	WO 2013162988 A1 (CORNING CABLE SYSTEMS LLC) 31 October 2013 (31.10.2013) the whole document	1-32

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">12 October 2015</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">28 October 2015</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">WANG, Dechuang</p> <p>Telephone No. (86-10) 62413859</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/086010

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102761352 A	31 October 2012	CN 102281548 A	14 December 2011
		WO 2013016905 A1	07 February 2013
		WO 2013007213 A1	17 January 2013
		KR 20140037227 A	26 March 2014
		EP 2733976 A1	21 May 2014
		JP 2014520492 A	21 August 2014
CN 102098688 A	15 June 2011	None	
WO 2013162988 A1	31 October 2013	US 2015037041 A1	05 February 2015
		EP 2842245 A1	04 March 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/086010

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 16/20(2009.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>														
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W;H04L;H04B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNKI; CNPAT; WPI; EPODOC; IEEE; GOOGLE: 多, 天线, 合路, 频点, 频率, 恢复, 馈线, 变频, 室内, 相同, 下行, 多输入多输出, 多入多出, MIMO, multiple, antenna, combine, frequency, recover, feedback, change, convert, indoor, same, downlink</p>														
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 102761352 A (深圳市云海通讯股份有限公司) 2012年 10月 31日 (2012 - 10 - 31) 说明书第[0086]-[0097]段、图7</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102098688 A (中国移动通信集团公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 说明书第[0031]-[0060]段</td> <td>1-32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013162988 A1 (CORNING CABLE SYSTEMS LLC) 2013年 10月 31日 (2013 - 10 - 31) 全文</td> <td>1-32</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 102761352 A (深圳市云海通讯股份有限公司) 2012年 10月 31日 (2012 - 10 - 31) 说明书第[0086]-[0097]段、图7	1-32	X	CN 102098688 A (中国移动通信集团公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 说明书第[0031]-[0060]段	1-32	A	WO 2013162988 A1 (CORNING CABLE SYSTEMS LLC) 2013年 10月 31日 (2013 - 10 - 31) 全文	1-32
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求												
X	CN 102761352 A (深圳市云海通讯股份有限公司) 2012年 10月 31日 (2012 - 10 - 31) 说明书第[0086]-[0097]段、图7	1-32												
X	CN 102098688 A (中国移动通信集团公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 说明书第[0031]-[0060]段	1-32												
A	WO 2013162988 A1 (CORNING CABLE SYSTEMS LLC) 2013年 10月 31日 (2013 - 10 - 31) 全文	1-32												
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>														
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>														
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 10月 12日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 10月 28日</p>												
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>汪德闯</p> <p>电话号码 (86-10)62413859</p>												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/086010

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	102761352	A	2012年 10月 31日	CN	102281548	A	2011年 12月 14日
				WO	2013016905	A1	2013年 2月 7日
				WO	2013007213	A1	2013年 1月 17日
				KR	20140037227	A	2014年 3月 26日
				EP	2733976	A1	2014年 5月 21日
				JP	2014520492	A	2014年 8月 21日
CN	102098688	A	2011年 6月 15日	无			
WO	2013162988	A1	2013年 10月 31日	US	2015037041	A1	2015年 2月 5日
				EP	2842245	A1	2015年 3月 4日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)